



UNIVERSITÀ DI PISA



**Corso di Laurea Magistrale in Progettazione e Gestione del Verde  
Urbano e del Paesaggio**

**Indagine diacronica delle trasformazioni del  
paesaggio vegetale delle colline fiorentine  
(Val d'Ema)**

**Candidata: Livia Calamai  
Relatore: Dott. Andrea Bertacchi**

**A.A. 2013/2014**

# INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2. AREA DI STUDIO</b>	<b>13</b>
2.1 Inquadramento geografico	13
2.2 Descrizione dell'area	15
2.3 Caratteristiche geologiche e geomorfologiche	16
2.4 Caratteristiche bio-climatiche	18
<b>3. METODOLOGIA ADOTTATA</b>	<b>21</b>
3.1 Indagini in laboratorio	21
3.2 Indagini in campo	22
3.2.1 Indagine floristica	24
3.2.2 Rilievi fitosociologici	26
3.2.3 Rilievi forestali	28
<b>4. RISULTATI</b>	<b>31</b>
4.1 Indagine floristica	31
4.1.1 Spettro biologico	38
4.1.2 Spettro corologico	40
4.1.3 Incrocio spettro biologico e spettro corologico	41
4.2 Indagine vegetazionale	43
4.3 Indagine diacronica del paesaggio vegetale	71
<b>5. DISCUSSIONE</b>	<b>74</b>
5.1 Indagine floristica	74
5.2 Indagine vegetazionale e indagini diacronica del paesaggio vegetale	76
<b>6. CONCLUSIONI</b>	<b>82</b>
<b>7. ALLEGATO</b>	<b>84</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>85</b>



# 1. INTRODUZIONE

Se il *paesaggio*, nella sua generica accezione scientificamente riconosciuta (Forman e Godron , 1986), appare essere definito e caratterizzato da un “insieme di ecosistemi”, il paesaggio che sia agrario, forestale, collinare o comunque in diversa misura e grado, antropizzato, è il risultato di una interazione tra le componenti naturali e quelle antropiche presenti nel territorio. È possibile affermare che esso sia la conseguenza del rapporto di questi due fattori relativamente alla loro funzione sull'ambiente (Onnis, 1990).

Secondo l'art. 131, comma 1 del DLgs 22 n.42 del 2004 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, per paesaggio si intende: *“una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni”*. Questi termini, pur avendo una valenza ufficiale, possono non essere del tutto condivisi, in quanto non viene considerata la percezione che gli stessi abitanti del territorio hanno dello stesso. Quindi una definizione più completa e condivisibile, che può essere attribuita al termine paesaggio è quella di *“determinata parte del territorio, così come percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interazioni”* che è stata concretizzata durante la Convenzione Europea del Paesaggio, tenutasi a Firenze il 20 ottobre del 2000. In queste parole è evidenziato il rapporto estremamente intimo tra la componente vegetale naturale e quella vegetale antropica che insieme vanno a costituire il paesaggio agro-forestale.

La Convenzione Europea del Paesaggio inoltre riconosce che il paesaggio *“è in ogni luogo un elemento importante della qualità della vita delle popolazioni nelle aree urbane e nelle campagne, nei territori degradati, come in quelli di grande qualità, nelle zone considerate eccezionali, come in quelle di vita quotidiana”* e quindi ha un valore intrinseco al benessere quotidiano, sia fisico che psicologico che economico, di tutti i cittadini che lo compongono.

Vi è dunque la necessità rafforzare e istruire quei reparti degli enti pubblici che si occupano del governo del territorio (Assessorati all'Ambiente, Uffici di Bonifica, ecc.), ma anche i singoli abitanti del medesimo territorio, nel rispetto e nella comprensione dei valori propri di un paesaggio indipendentemente dal suo concetto di "bellezza".

*''La forma del paesaggio è la diretta conseguenza delle forze agenti su di esso: forze che, se in apparenza sembrano indipendenti, sono in realtà strettamente dipendenti l'una dall'altra. È importante, quindi, non solo analizzare ogni singola componente, ma anche, e specialmente, tutti i possibili elementi di connessione fra le varie forze''* (Carbonara, 1980). Da questa definizione si estrapola l'essenza fondamentale di quello che è ora il paesaggio: il frutto dell'evoluzione avvenuta in migliaia di anni dell'interazione tra le forze naturali e quelle antropiche che si sono contemporaneamente sviluppate sì da determinare un ambiente complesso e ricco di elementi paesaggistici differenti.

A queste definizioni percettivo-formali, di carattere non prettamente scientifico, che sono attribuite da numerosi studiosi, al termine "paesaggio", è necessario affiancare, essendo queste complementari, una definizione di stampo scientifico-oggettivo che è basata sul concetto di insieme di ecosistemi. Infatti secondo molti scienziati (Forman e Godron (1986), Ingegnoli (1992), e altri) il paesaggio deve essere inteso come un insieme di tanti ecosistemi.

Uno dei tipi più interessanti di paesaggio, è quello agrario. Questo può essere definito come *''quella forma che l'uomo, nel corso ed ai fini delle sue attività produttive agricole, coscientemente e sistematicamente imprime al paesaggio naturale''* (Sereni, "Storia del paesaggio agrario", 1961).

Con questi pochi ed incisivi termini è possibile avere una definizione sintetica di quel paesaggio che ricopre la maggior parte della superficie non edificata di tutta la Terra e dove l'uomo è l'entità che lo trasforma.

La visione del Sereni, viene contrapposta a definizioni più moderne, derivanti da un approccio più ecologico al territorio proprio della scuola anglosassone: Green et al. nel 1996, definirono il paesaggio agricolo come *''una particolare configurazione di*

*topografia, copertura vegetale, uso del territorio e sistemazioni che delimita una certa coerenza di processi e attività''.*

Qualsiasi sia la definizione, i protagonisti delle trasformazioni che caratterizzano il paesaggio agrario rimangono l'uomo, con le relative attività antropiche, e la "natura". Il paesaggio agrario è quindi il frutto di numerose colture e tecniche agricole, ma anche di scelte politiche e di forme di proprietà che si sono susseguite in migliaia di anni. In Italia infatti, è possibile parlare di paesaggio agrario, fin dalle prime colonizzazioni greche ed etrusche risalenti al V – VI secolo a. C.. Questo tipo di paesaggio, ha una forte valenza diacronica che affonda le proprie radici nell'antichità grazie al fatto che l'agricoltura, essendo conservativa della memoria del territorio, apporta lenti cambiamenti permettendo una stratificazione dei segni "agricoli" di epoche diverse.

È possibile affermare che il paesaggio agricolo sia il risultato di un processo duraturo che ha riguardato l'addomesticamento della natura per fini produttivi.

È dunque la reciprocità costante che vi è tra la natura, con i suoi aspetti geomorfologici, idrici, pedologici e climatici, e il lavoro degli individui che usano il terreno per renderlo produttivo e le loro relative tecniche colturali, gli strumenti di produzione, le tipologie di colture, la rete irrigua, la viabilità e la ripartizione dei fondi terrieri, che fa sì che il prodotto finale di questo rapporto, sia appunto il paesaggio agricolo in continua evoluzione in base alle necessità funzionali.

Una lettura corretta delle forme che identificano un paesaggio agrario deve assolutamente prendere in considerazione ogni singola componente dello stesso, ma anche tutti i possibili elementi di connessione fra le varie forze in causa. Questa lettura comporta una serie di considerazioni e di analisi che si sviluppano attraverso lo studio delle modalità di uso del suolo, delle dimensioni dei campi coltivati, delle varie tecniche colturali e di appoderamento e le trasformazioni che essi hanno subito nel tempo. Infatti il carattere del paesaggio agricolo dipende dai fattori e dagli elementi che lo costituiscono, dalle loro caratteristiche morfologiche, ma anche dalla particolare configurazione con cui sono disposti nello spazio e nel tempo.

Analizzando questi tre elementi, è possibile affermare che la matrice di un qualsiasi paesaggio agricolo è fondata su numerose componenti basilari, ovvero tutti quegli elementi "agrari" che lo compongono, quali le colture, gli appezzamenti, gli edifici rurali, la viabilità, ecc..

Le trasformazioni del territorio da parte delle attività antropiche collegate alle attività agricole, hanno creato un paesaggio con segni di grande interesse definiti chiaramente da elementi distinti come le tessere dei campi (campi aperti e chiusi; sistemazioni; colture), la viabilità a servizio delle attività agricole, gli insediamenti rurali, la rete irrigua, le bordure arbustive e arboree dei campi, i "residui" ambientali e/o storici, e infine la tipologia delle aziende agricole e della relativa gestione.

Da queste osservazioni, dunque è possibile affermare che non può esistere un paesaggio agrario, bensì svariate e innumerevoli tipologie di questo. Sul territorio italiano, che ha una spiccato carattere rurale, vi sono zone che sono esclusivamente definite dalla presenza delle attività agricole. Interessante è la relazione che c'è tra il paesaggio agrario e il paesaggio forestale, ovvero quello costituito da foreste e boschi, che dà luogo a una struttura di paesaggio particolarmente complessa: il paesaggio agro-forestale.

Per paesaggio agro-forestale si intende quel paesaggio in cui vi è la sovrapposizione e l'intersezione di aree a vegetazione naturale (paesaggio naturale) e aree coltivate (paesaggio agrario) (Bertacchi e Onnis, 2004).

Per comprendere meglio come si è formato un attuale paesaggio agro-forestale, è fondamentale effettuare un'analisi prettamente storica dell'evoluzione e dell'economia avvenuta dal secondo dopo guerra ai giorni nostri. Questa simbiosi è il risultato dei cambiamenti socio-economici e culturali che sono intercorsi negli ultimi 60 anni in Italia.

L'abbandono delle campagne da parte delle comunità rurali avvenuto dopo la Seconda Guerra Mondiale in concomitanza con il boom economico degli anni '50 e '60 del XX secolo, ha trasformato e alterato il naturale paesaggio agrario (Stopani, 1989).

La gestione agronomica del paesaggio e del territorio rurale sino alla prima metà del secolo passato, era caratterizzata dalla gestione e la manutenzione degli spazi "comuni" e in cui era presente una matrice vegetale naturale. Ad esempio, le comunità contadine che si sviluppano in ambienti pianeggianti e fluviali, avevano premura nel tenere ben pulito gli argini dei torrenti e dei fiumi per permettere alla vegetazione "utile", come i salici e le canne usati per la fabbricazione di manufatti di utilità quotidiana, uno sviluppo ottimale. Dunque a causa proprio della presenza di differenti entità paesaggistiche su tutto il territorio nazionale, è interessante pensare a dei piani strutturali di pianificazione territoriale in cui le realtà rurali vengano valorizzate e conservate.

Le basi su cui si fondano i più moderni metodi di pianificazione, sono la tutela ambientale, la valorizzazione paesaggistica e lo sviluppo sostenibile.

Secondo la definizione che viene data da Archibugi nel 1987, un piano è uno schema di riferimento e di guida per orientare un'azione di governo del territorio eseguita dai soggetti istituzionali e sociali. La pianificazione territoriale quindi, può esplicare una funzione di riferimento sociale, istituzionale ed economica.

La pianificazione viene considerata da Dror nel 1963, come *''il processo attraverso cui preparare un insieme di decisioni per l'azione nel futuro, dirette al conseguimento di obiettivi mediante mezzi preferibili''*. Quindi la materia della pianificazione territoriale è alla base della limitazione di quei fenomeni di sfruttamento del territorio e delle risorse naturali che attraverso tecnologie ed interessi economici crescenti, si stanno espandendo. Questa attività ha come scopo quello di tutelare l'integrità fisica del territorio e dunque del paesaggio che lo costituisce. Inoltre la pianificazione territoriale ha la capacità di indurre una riduzione della pressione antropica che insiste sui sistemi ambientali e naturali cercando di prevenire un utilizzo incondizionato della superficie non ancora urbanizzata.

Con il concetto di tutela del paesaggio, inserito persino in uno dei primi articoli della Costituzione della Repubblica Italiana, precisamente nell'articolo 9 (*''La*

*Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.*”), si cerca di sensibilizzare la collettività nella comprensione della "qualità del paesaggio". Ogni singolo paesaggio, o luogo naturale che sia, necessita di azioni specifiche di salvaguardia, gestione, riqualificazione, valorizzazione e conservazione.

La Convenzione Europea del Paesaggio di Firenze descrive delle misure specifiche al fine di sensibilizzare, identificare, educare e valutare i paesaggi. Le comunità locali che vivono nei paesaggi, devono condividere gli obiettivi di qualità paesaggistica che vengono proposti dalle autorità nazionali e internazionali al fine di creare delle politiche del paesaggio concrete. Quindi il territorio, e la pianificazione territoriale, necessitano di uno sviluppo sostenibile. Questo è basato su diverse sostenibilità: quella economica, quella sociale, quella istituzionale e quella ambientale che è la capacità di mantenere una certa qualità e riproducibilità delle risorse ambientali.

Una definizione di sviluppo sostenibile condivisa da molti studiosi è quella estratta dal Rapporto Brundtland del 1987 della Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo che sostiene che *“lo sviluppo sostenibile, è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri”*. Da queste parole non è evidenziato propriamente il concetto di ambiente, ma piuttosto quello di benessere delle persone e di qualità ambientale.

Il concetto di sostenibilità però non è considerato universale: infatti i valori e le idee di sostenibilità sono differenti da persona a persona. È diverso a seconda della natura etica degli obiettivi che ogni società deve conseguire, ma comunque il fondamento primario su cui è basato il concetto di sviluppo sostenibile, è quello di concordare le azioni dell'uomo con quelle della natura senza far sì che le trasformazioni che quest'ultima subisce, non ne compromettano la sua evoluzione e le sue risorse.

La salvaguardia del paesaggio e dei beni che lo costituiscono, è regolamentata dai piani paesaggistici. Sono redatti obbligatoriamente da ogni Regione italiana con

l'appoggio del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e hanno come obiettivo quello di cercare di evitare che interventi di carattere urbanistico-edilizio, deturpino i paesaggi che hanno un certo valore storico-culturale, naturale e ambientale.

I piani paesaggistici frazionano il territorio in ambiti omogenei secondo le caratteristiche ambientali e storiche in relazione al livello di rilevanza e integrità. In questo modo viene creata una scala in base al valore di pregio paesaggistico: i giudizi si articolano da "elevato pregio" a "significativamente compromesso o degradato". Dopo l'attribuzione del livello di valore, il piano paesaggistico assegna ad ogni ambito alcuni obiettivi di qualità paesaggistica che devono essere raggiunti secondo progetti prioritari per la conservazione, la riqualificazione, la valorizzazione e la gestione del paesaggio. Le norme relative alla gestione dei piani paesaggistici indicano gli strumenti necessari per la loro attuazione.

Secondo Cerofolini (2005), per tutela del paesaggio, si intendono quelle *“funzioni e la disciplina delle attività dirette ad individuare i beni paesaggistici ed a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica funzione”*. Invece per valorizzazione si intende *“l’esercizio delle funzioni e la disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza dei beni paesaggistici e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica dei beni medesimi”*. A seguito di un'analisi di queste due definizioni, sono più comprensibili i concetti cardine su cui ruota lo sviluppo dei piani paesaggistici regolamentati da ogni Regione. In questi piani infatti le singole regioni assicurano che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato. Questi principi però devono essere applicati a tutto il territorio e soprattutto a tutti i tipi di paesaggio, da quelli con maggior elementi di interesse, a quelli considerati degradati e consueti. Quindi sia i paesaggi "straordinari" che "ordinari", i primi quasi sempre tutelati a livello giuridico e i secondo quasi mai, devono essere valorizzati a livello sociale.

Due tipologie di paesaggi che possono essere considerati "straordinari" sono quello agrario e quello forestale: la loro coesione forma un fenomeno con evidente rilevanza paesaggistica, ovvero il paesaggio agro-forestale già citato

precedentemente. Questo riguarda la gestione e i rapporti che ci sono tra città e ruralità e anche di tutti quegli ambienti peri-urbani che hanno subito negli ultimi decenni fenomeni di urbanizzazione e di abbandono delle campagne.

È fondamentale quindi l'elaborazione di piani di tutela e valorizzazione del paesaggio agro-forestale finalizzati alla realizzazione di nuove prospettive rivolte agli individui che abitano e producono il proprio reddito su questo territorio.

Poiché il territorio agro-forestale presenta spesso una netta frammentazione della matrice paesaggistica, a causa degli insediamenti urbani e le infrastrutture, deve essere introdotto un diverso strumento concettuale ai fini della pianificazione : il concetto di *rete ecologica*.

Tenendo conto degli elementi che compongono la rete e valutando la loro natura, è possibile considerare una rete ecologica sia come strumento per l'interconnessione di habitat, parchi, riserve e paesaggi da salvaguardare, con le loro relative biodiversità, anche se non sono strettamente limitrofi. Un'altra funzione che può essere attribuita ad una rete ecologica, è quella di sistema paesistico, ovvero di supporto prioritario di fruizioni percettive e ricreative dislocate sul territorio. Infine una rete ecologica può anche essere considerata come uno scenario eco-sistemico polivalente che supporti uno sviluppo sostenibile.

La rete ecologica è, secondo l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, quello *''strumento finalizzato alla mitigazione del fenomeno di frammentazione degli habitat e a garantire la permanenza dei processi eco-sistemici e la connettività per le specie sensibili''*.

Dopo la definizione di "rete ecologica", è necessario analizzare gli elementi fondamentali che la compongono. Infatti una rete ecologica è formata da 4 tessere interconnesse che sono: le aree centrali (*core areas*), le fasce di protezione (*buffer zones*), le fasce di connessione (*corridoi ecologici*) e le aree puntiformi (*stepping zones*).

La prima componente è costituita da quelle aree ad alta naturalità che sono già soggette a regimi di protezione (parchi o riserve) e ricoprono anche aree di notevoli dimensioni e con elevato valore qualitativo. Hanno lo scopo di mantenere le



popolazioni *target* e sono il centro nevralgico di qualsiasi rete ecologica. A queste sono strettamente correlate le *buffer zones*, che sono zone cuscinetto disposte tutt'attorno alle *core areas* al fine di garantire la gradualità degli habitat proteggendolo dagli influssi diretti dell'ambiente e cercando di ridurre al minimo gli effetti negativi che può avere il paesaggio circostante direttamente sull'area da proteggere. Le *buffer zones* però hanno anche il compito di essere delle zone di diffusione per uno sviluppo sostenibile dell'interconnessione tra i vari biotipi.

I corridoi ecologici sono invece strutture lineari e continue di paesaggio che mettono in relazione le aree ad alta naturalità. Questo elemento forma dei percorsi di mobilità per le specie tra le diverse *core areas* in modo tale da permettere il mantenimento delle biodiversità e l'unione tra le zone che spesso sono separate dalle infrastrutture urbane e dagli elementi antropici. Infine le *stepping zones* sono aree di piccole dimensioni dislocate in posizioni strategiche o con caratteristiche rilevanti, che rappresentano i luoghi del paesaggio antropizzato necessari per sostenere le specie in transito.

Una volta analizzato come possa essere strutturato un piano paesaggistico, semmai attraverso l'istituzione di una rete ecologica, è necessario definire e comprendere ciò che è il paesaggio vegetale e come sia possibile integrarlo nella tutela del paesaggio.

Il paesaggio vegetale, secondo una definizione di Biondi et al. (2002), è *“l'insieme delle comunità vegetali spazialmente distribuite e caratterizzanti un determinato territorio”*.

Poiché il territorio è costituito anche da elementi idrogeologici, geomorfologici e ambientali, il paesaggio naturale è l'insieme di questi aspetti in relazione con il paesaggio vegetale. Quest'ultimo però è costituito dalle diverse tipologie di vegetazione spontanea che si sviluppano in un territorio delimitato. In questo è riconoscibile una componente ben individuabile, il *feno-paesaggio* (boschi, pascoli, ecc.) e una invece nascosta e non molto evidente, il *cripto-paesaggio* (ad esempio, gli organismi che vivono nel suolo).

Le criticità correlate al paesaggio vegetale, riguardano la protezione delle specie autoctone, la protezione dei boschi e di tutta la vegetazione, con particolare attenzione alle formazioni residuali e a quelle minori.

La vegetazione, e le sue formazioni, sono *''aggruppamenti vegetali che si distinguono in base alla fisionomia e alla corrispondenze climatiche e geografiche''* (Grisebach, 1872) e dunque è necessario lo studio e la distinzione di queste sul territorio per poi procedere alla gestione, alla protezione e alla tutela. Se però si segue un approccio fitosociologico basato sulle teorie di Braun-Blanquet (1915), il paesaggio vegetale deve essere classificato e analizzato in base alle associazioni fitosociologiche. Queste sono definite in base alle comunità vegetali (boschi, prati, arbusteti, ecc.) e alla loro composizione floristica (dominanza e abbondanza di alcune specie), ma anche per il loro aspetto ecologico (Raunkiaer, 1934), dinamico e in base alla distribuzione geografica. Quindi per una lettura completa del paesaggio vegetale, si può ricorrere a degli elementi distinguibili in base a parametri floristici, fitogeografici ed ecologici (serie di vegetazione, associazione vegetale, fitocenosi) che sono tutti concetti introdotti dalla scuola di fitosociologia europea (Tüxen 1979 e Rivas-Martinez 1994).

Lo studio degli aspetti naturali e vegetali di un paesaggio sono in stretta relazione con la pianificazione paesaggistica. Di un paesaggio vegetale è necessario tener conto non solo però della componente naturale o semi-naturale, ma anche di tutti quegli elementi ecologici che determinano una possibile tutela della biodiversità e una certa conservazione delle caratteristiche ambientali (inquinamento, rischio idrogeologico, quantità CO<sub>2</sub>, cambiamenti geomorfologici). Tutto ciò serve per valorizzare ed esaltare le caratteristiche di un qualsiasi paesaggio.

Nel paesaggio agro-forestale, oltre alle tessere propriamente forestali sopravvissute, una componente vegetale naturale o semi-naturale importante da considerare, è la vegetazione affine ai corsi d'acqua, ovvero la vegetazione riparia, anche quando presente con coperture minimali. Con una intrinseca possibilità di permanenza, dovuta alla localizzazione topografica in settori della matrice

paesaggistica inutilizzabili ai fini agronomici, le zone riparie costituiscono delle fasce ecotonali, cioè zone di transizione tra l'ecosistema terrestre e quello acquatico, con caratteristiche peculiari e differenti funzioni che possono avere interesse rilevante.

La vegetazione riparia infatti ha uno sviluppo "azonale", ovvero indipendente dall'altitudine e dalla latitudine, ma molto condizionato dal regime delle acque (Paiero, 1989).

I fattori che determinano il regime delle acque di un torrente, sono le piene e le fluttuazioni periodiche della falda, quindi le comunità igrofile-riparie saranno costituite da quelle specie vegetali che sopportano maggiormente la sommersione dell'apparato radicale per periodi più o meno lunghi. Inoltre la vegetazione riparia ha una grande importanza ecologica: limita i fenomeni erosivi, ha azione depurativa delle acque e dei sedimenti che avviene per fissazione delle sostanze tossiche, permette una limitazione dell'eutrofizzazione delle acque grazie all'ombra prodotta dalle chiome degli esemplari arborei e in ambienti particolarmente antropizzati svolgono il ruolo di veri e propri corridoi ecologici elevando la biodiversità (Paiero, Semenzato e Urso, 1996; Bertacchi et al., 2005).

Date queste premesse, l'obiettivo di questo lavoro di tesi è quello di realizzare un'analisi della vegetazione agro-forestale presente in una porzione delle colline meridionali di Firenze.

L'area di studio è stata individuata presso il torrente Ema, tra la località di Capannuccia (Bagno a Ripoli) e la zona industriale di Meleto (Greve in Chianti) poiché ricade in una zona di valore paesaggistico e ambientale: il Chianti.

La scelta di questo ambito paesaggistico è stata fatta per chiarire e studiare alcuni fenomeni diacronici della matrice vegetale relativa sia agli ambienti nemorali collinari che a quelli dell'asta fluviale del torrente Ema, i quali presentano trasformazioni evidenti avvenute negli ultimi 60 anni.

L'analisi diacronica della vegetazione infatti è utile al fine di comprendere e valutare i fattori evolutivi relativi alla componente floristica e vegetazionale di un

determinato ambiente secondo il loro divenire nell'arco del tempo.

Il paesaggio agro-forestale tipico delle colline toscane è costituito da una matrice prettamente agraria specializzata (viticoltura e olivicoltura) e da una di natura più forestale formata dai numerosi elementi vegetali che ne elevano la biodiversità. Infatti l'elemento più influente nei mutamenti paesaggistici avvenuti in quest'area della Toscana, sono strettamente correlati all'evoluzione dei mezzi agronomici e delle colture stesse.

L'attenzione di questo lavoro si concentra sulla tutela e la valorizzazione del paesaggio naturale delle colline a sud di Firenze con riguardo particolare per le trasformazioni dei componenti semi-naturali del paesaggio agro-forestale.

Inoltre viene analizzata l'attuale componente forestale e il relativo assetto floristico vegetazionale, rispetto alle varie trasformazioni del paesaggio vegetale avvenute negli ultimi 60 anni.

In questo studio, è stata data maggior attenzione alle strutture verdi relative agli ambienti nemorali, poiché esse sono quegli elementi fondamentali per creare una connessione biologica e vegetale all'interno del paesaggio agro-forestale in questione. Le tessere di vegetazione naturale e semi-naturale che vengono collegate attraverso la vegetazione riparia, sono tutti quei boschi più o meno estesi, che si trovano sulle pendici e i versanti collinari della valle.

Per apprendere al meglio l'evoluzione e le trasformazioni avvenute in un paesaggio agro-forestale complesso come quello preso in esame, è fondamentale effettuare uno studio diacronico delle metamorfosi vegetali attraverso un'attenta analisi storica di alcune orto-foto risalenti al Volo GAI del 1954, contrapponendolo alla situazione botanica riscontrata ora. Oltre alla valutazione della copertura boschiva e a quella strettamente riparia, è stato necessario anche considerare l'uso del suolo attuale e quello riscontrato nelle orto-foto del 1954.

Queste informazioni potranno essere alla base per l'ideazione e la progettazione di un piano paesaggistico che sia in grado di valorizzare e tutelare gli ambienti semi-naturali presenti nel territorio.

## 2. AREA DI STUDIO

"**EMA (Ima).** Torrente volgarmente chiamato fiume, che dà il nome a una vallecola del Val d'Arno fiorentino a ostro-scirocco e a breve distanza dalla capitale. In cotesta vallecola ebbe signoria la casa Buodelmonte; contro la quale Dante per la bocca di Cacciaguida esclamò:

*Molti sarebber lieti, che son tristi,*

*Se Dio t'avesse concesso ad'Ema*

*La prima volta ch'a città venusti....."*

(dal "Dizionario geografico fisico storico della Toscana" (1833-1846) di Emanuele Repetti)

### 2.1 Inquadramento geografico

L'area presa in esame è rappresentata da un settore, di circa 5 km di lunghezza, del bacino del torrente Ema, affluente di destra del fiume Greve, a circa 8 km a sud dalla città di Firenze (43.7° Lat. N, 11.3° Long. E) (Fig. 1).

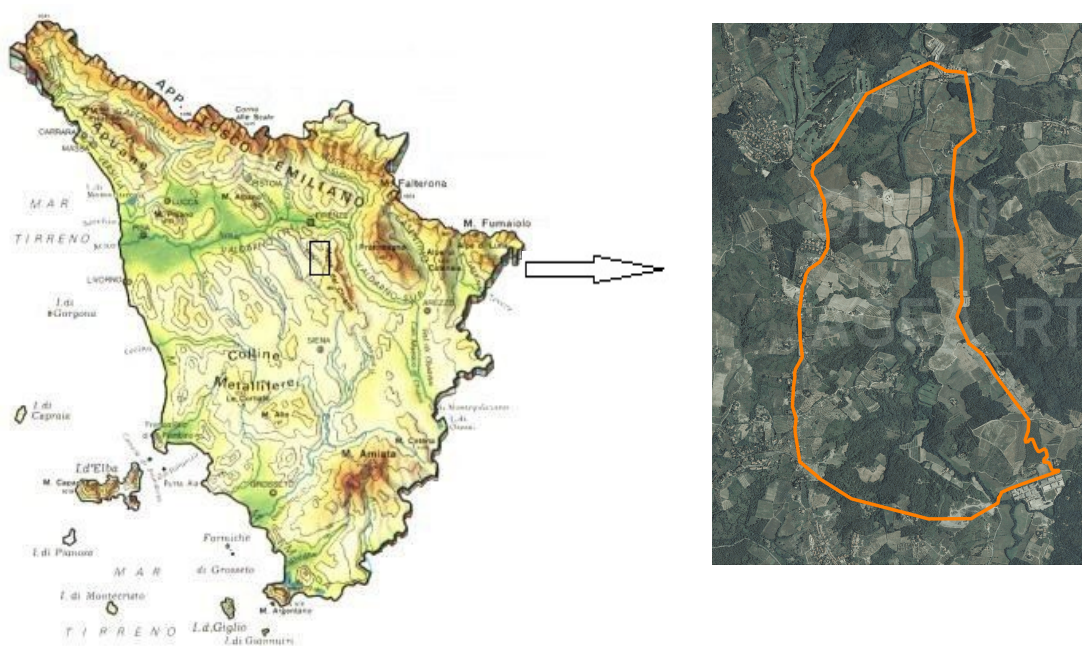


Fig. 1 – Localizzazione dell'area di studio all'interno della Regione Toscana e particolare da orto-foto (Uff. Cart. Reg. Toscana)

Quest'area rappresenta una porzione del territorio collinare compresa nei confini amministrativi della provincia di Firenze e di tre comuni differenti: Bagno a Ripoli (nella zona nord-est), Greve in Chianti (nella parte sud-ovest) ed Impruneta (nella parte nord-ovest).

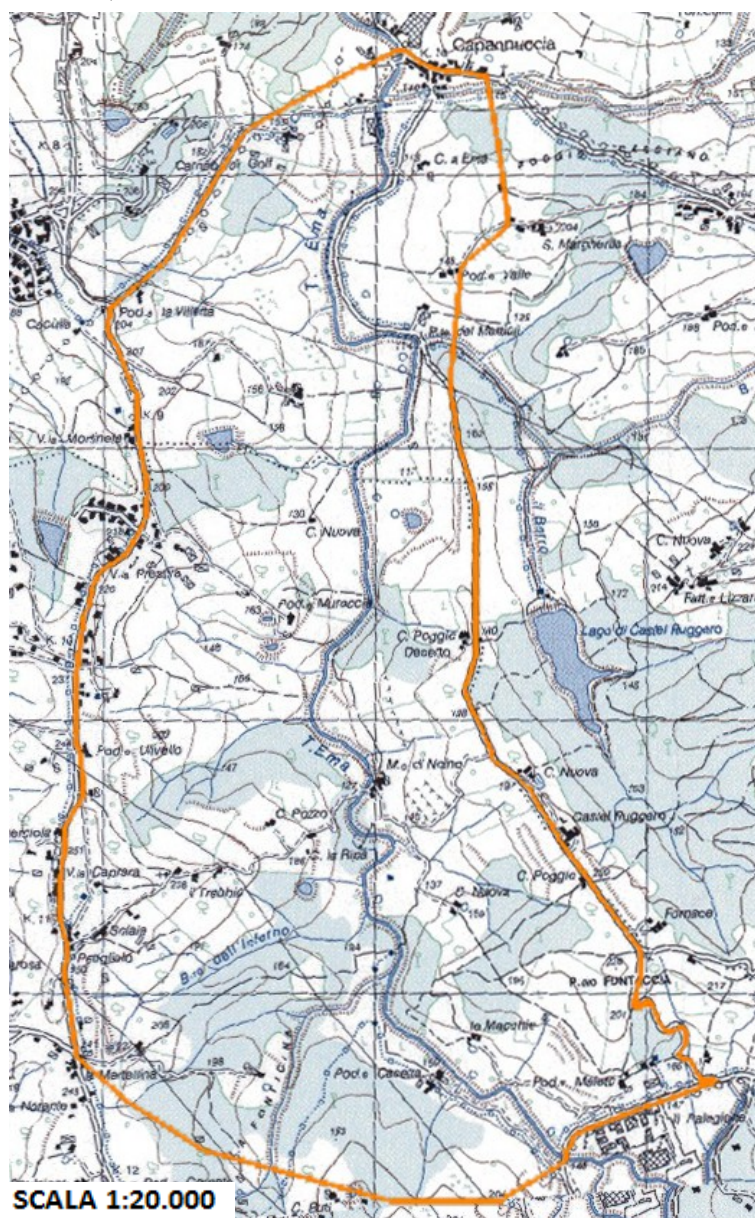


Fig. 2 – Individuazione dell'area di studio

Topograficamente l'area è individuata da un quadrilatero irregolare delimitato a ovest ed a est dai crinali collinari rispettivamente evidenziati dalla strada statale 222 e dalla via di Castel Ruggero. Quest'area ricopre una superficie di circa 600 ha ed è percorsa in tutta la sua lunghezza maggiore, in direzione sud-nord, dall'asta fluviale del torrente Ema.



Tutta l'area ricade per il 98% nella porzione est del foglio 275, sezione 120 della Carta Tecnica Regionale 1:10.000 e per il 2% nella porzione sud-est del foglio 275, sezione 080 (Fig. 2).

La morfologia del territorio, è prevalentemente basso collinare con rilievi di modesta entità compresi tra i 108 e i 250 m. s. l. m. localizzati tutti su i due crinali che delimitano l'area di studio. I versanti presentano talvolta pendii considerevoli in cui vi è la presenza anche di numerosi borri (canaloni torrentizi prodotti dalla scorrimento di acque di superficie su parati ripide). L'altitudine media del fondovalle, in cui si snoda il corso del torrente Ema è di 126 m. s. l. m.

## **2.2 Descrizione dell'area**

Il torrente Ema ha un bacino idrografico complessivo che ricopre una superficie di 121 km<sup>2</sup>. La sorgente si trova sul Poggio Tondo, una volta appellato Monte Scalari, a quota 787 m, rilievo facente parte delle colline del Chianti fiorentino. Il percorso dell'Ema si sviluppa da sud-est a nord-ovest con una lunghezza totale di 27 km.



Fig. 3 – Porzione settentrionale della valle del torrente Ema

La frazione della valle del torrente Ema che è stata analizzata e presentata in questo studio, si sviluppa intorno all'asta fluviale del medesimo torrente per 5,4 km in lunghezza e per circa 1,1 km di media in estensione laterale ricoprendo una superficie di circa 540 ettari (Fig. 3). Il limite meridionale dell'area di studio è dato dalla zona industriale di Meleto nel comune di Greve in Chianti, ed il limite settentrionale è individuato dalla località di Capannuccia nel comune di Bagno a Ripoli. Tutta l'area presa in esame si trova nell'ambiente collinare delle Colline fiorentine e l'80% della zona studiata, ricade nel Chianti Classico, zona di produzione dell'omonimo vino DOCG e dell'olio d'oliva extra vergine DOP (Figg. 4, 5).



Fig. 4 – Vista della valle del torrente Ema con vigne Chianti Classico e oliveti

### **2.3 Caratteristiche geologiche e geomorfologiche**

Dal punto di vista geo-pedologico l'area collinare che si sviluppa intorno all'asta fluviale del torrente Ema, è caratterizzata da substrati geologici prevalentemente argillosi, ma vi sono stati individuati anche substrati differenti. Infatti nell'area di studio vi è una prevalenza di argilliti a palombini, ovvero argilliti e marne da grigio scure a grigio chiare alternati a strati calcarei micritici, talora marnosi, calcarentici e siltitici appartenenti all'epoca del Cretaceo Inferiore.



L'alveo fluviale e il piano oltre le sponde del torrente Ema, sono invece costituiti da depositi alluvionali di recente formazione (Olecene), ovvero sedimenti fluviali del letto di esondazione che vengono accumulati nelle piane alluvionali o in aree circoscritte da argini naturali o artificiali. Questi depositi sono formati da sabbie, ciottolami, ghiaie e limi. In alcuni punti del letto fluviale, vi sono affioramenti di brecce ad elementi serpentini e basaltici con matrice serpentina e/o cemento carbonatico risalenti al Cretaceo Inferiore.

Di particolar interesse geologico, è la Cava di Meleto, luogo di attività estrattive che rientra nell'ambito paesaggistico preso in analisi in questo lavoro di tesi. Infatti presso quest'area, dedicata all'estrazione delle argille, sono venuti alla luce affioramenti di idrotermaliti (derivate da serpentiniti) in cui si rinvennero interessanti cristalli prismatici di quarzo di colore che varia dal verde al nero.



Fig. 5 – Vista della parte meridionale della Val d'Ema, sullo sfondo la Cava di Meleto

Riguardo alle caratteristiche geomorfologiche, analizzando la Carta della Pericolosità Idrogeologica della provincia di Firenze, è possibile affermare che un 40% della superficie presa in considerazione, ha una pericolosità da frana di livello

*Elevato*; un altro 40% di livello *Moderato*; il 15% di livello *Nullo* e il restante 5% di livello *Estremamente elevato*. Inoltre, osservando la medesima carta, si constata che almeno l'80% dell'asta fluviale del torrente Ema è una zona soggetta a periodici allagamenti ed esondazioni che si sviluppano per circa il 60% nelle piane poste in destra idrografica del torrente.

## 2.4 Caratteristiche bio-climatiche

Attraverso le medie climatiche di 11 anni (2000 – 2011), prelevate dal sito dell'Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia Applicata all'Agricoltura (CMA) e registrate presso la capannina meteorologica di San Casciano in Val di Pesa, in provincia di Firenze, è stato possibile ricavare il "*Climatogramma secondo Walter e Leith*" sopra riportato e il "*Diagramma del bilanci idrico secondo Thornthwaite*".

Lo studio delle caratteristiche climatiche dell'area presa in esame, sono sintetizzate graficamente nel "*Climatogramma secondo Walter e Leith*" (Fig. 6) e il "*Diagramma del bilancio idrico secondo Thornthwaite*" (Fig. 7).

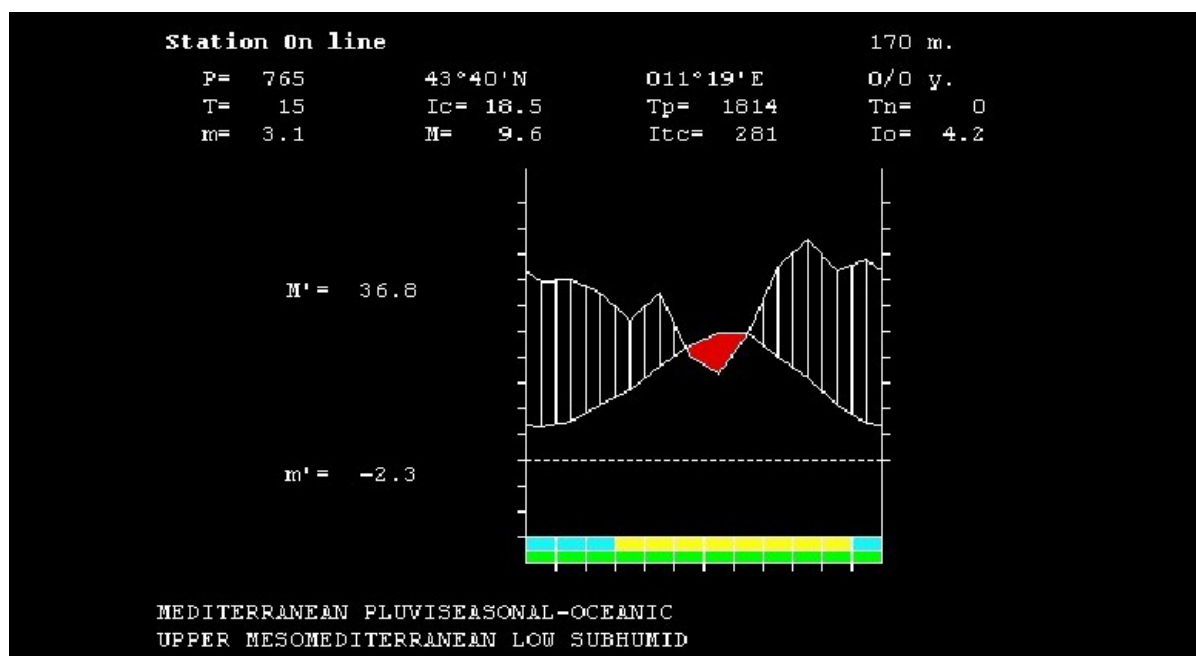


Fig. 6 – Climatogramma secondo Walter e Leith

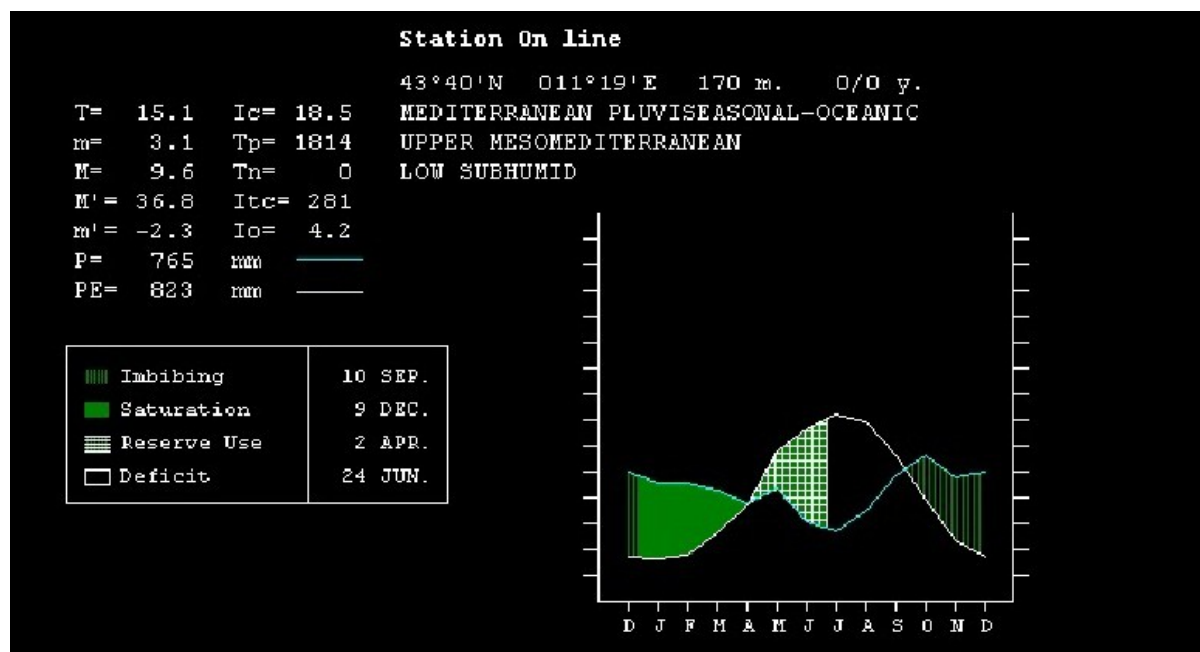


Fig. 7 – Diagramma del bilancio idrico secondo Thornthwaite

La capannina meteorologica da cui sono stati rilevati i dati climatici dista 10,15 km, in linea d'aria, dall'area di studio.

Il periodo di deficit idrico, ovvero quando l'evapotraspirazione è superiore alle precipitazioni, è riscontrato dal 24 del mese di Giugno alla prima del mese di Settembre.

Dall'osservazione della Figura 7, è possibile ricavare i seguenti dati:

(P) Precipitazione media annua (mm): 765

(T) Temperatura media annua (°C): 15

(Mi) Media delle temperature massime (°C): 9,6

(mi) Media delle temperature minime (°C): 3,1

(M') Media delle temperature massime assolute (°C): 36,8

(m') Media delle temperature minime assolute (°C): -2,3

Attraverso l'analisi dei dati bioclimatici riportati nel programma elettronico di Rivas–Martinez, è stato possibile classificare il clima dell'area di studio, come un clima MESO – MEDITERRANEO INFERIORE, PLUVISTAGIONALE – OCEANICO SUB UMIDO, secondo Thornthwaite.

Questo tipo di clima è caratterizzato da estati particolarmente aride e calde, con medie massime superiori ai 35° C, in cui vi è un deficit idrico rilevante che ricade nei mesi di giugno, luglio e agosto. Invece nei mesi autunnali, invernali e primaverili le piogge sono distribuite in modo relativamente omogeneo e le temperature risultano essere fredde. Le minime, di norma qualche grado sotto lo zero termico, si riscontrano nel mese di gennaio.

### 3. METODOLOGIA ADOTTATA

L'approccio metodologico adottato in questo studio, è basato sulle tecniche della geobotanica che secondo la definizione dell'Ubaldi (2003) "*è una scienza trasversale che si avvale di conoscenze tratte da varie discipline, come Geologia, Geografia, Pedologia, Climatologia, Agronomia, Selvicoltura e Ecologia*" alla base della quale la scienza primaria è la Botanica sistematica che permette di studiare la flora e la vegetazione di un determinato ambiente. La geobotanica quindi valuta e determina i rapporti che esistono tra la vegetazione e il territorio in cui questa si sviluppa.

L'analisi geobotanica di questo studio è stata effettuata al fine di valutare l'evoluzione e i cambiamenti del paesaggio vegetale. Ciò ha comportato due fasi di indagine spesso sovrapponibili temporalmente: la prima in laboratorio, la seconda in campo. La prima è basata su tre punti:

- utilizzo ed analisi di orto-foto digitali per la fotointerpretazione
- analisi della cartografia tematica
- utilizzo di un programma GIS per la realizzazione della cartografia tematica

Anche la seconda è fondata su tre *steps* fondamentali:

- indagine floristica con raccolta e determinazione delle specie vegetali
- rilievi fitosociologici secondo Braun – Blanquet
- rilievi forestali (*transect*)

#### 3.1 Indagini in laboratorio

Il materiale orto-fotografico relativo al 1954, al 1975 e al 2010, è stato utilizzato all'interno della piattaforma GIS con il programma MapInfo® Professional 10.5, integrandolo con la consultazione delle orto-foto presenti sul sistema informatico di mappe della Regione Toscana, Geoscopio.

MapInfo® Professional 10.5 è un software utilizzato per la mappatura e l'analisi del territorio, e per analizzare, visualizzare, interpretare e recuperare dati

relativi alle relazioni e all'evoluzione dei cambiamenti territoriali. Con questo programma, attraverso il collegamento informatico Web Map Service (WMS) a Geoscopio (software della Regione Toscana che mette a disposizione le orto-foto dal 1954 al 2010), sono state gestite ed elaborate le foto-aeree dell'area presa in esame.

Attraverso l'impiego del programma MapInfo®, è stato possibile procedere con la digitalizzazione delle informazioni apprese dalla fotointerpretazione delle orto-foto delle due epoche prese in considerazione (1954 e 2010). L'elaborazione di queste carte è stata effettuata su di una base cartografica estratta dal foglio 275120 e dal 275080 della Carta Regionale Tecnica 1:10.000 (Regione Toscana).

Con l'impiego del GIS, inoltre è stato possibile recuperare dei dati numerici, come ad esempio la superficie in ettari che ricopre un certo tipo di uso del suolo e l'interpretazione di queste aereo-foto, ha consentito la realizzazione di due carte dell'uso del suolo pertinenti a due epoche diverse (analisi diacronica del paesaggio e della vegetazione) per ricostruire il mosaico di *patch* (tessere) che determinano il paesaggio agro-forestale, e quello specificatamente vegetale, dell'area di studio. Tutto ciò al fine della realizzazione delle carte tematiche del paesaggio vegetale del passato (1954) e di come questo si presenta attualmente.

Il lavoro di foto-interpretazione e analisi all'interno della piattaforma GIS è stato implementato dalla cartografia già esistente: la Cartografia Tecnica Regionale che è composta da varie carte tecniche specifiche (Carta dei Suoli e Carta Geologica Regionale) e anche dalla Carta Geolitologica della Provincia di Firenze.

Inoltre durante le indagini in laboratorio, è stato effettuato il riconoscimento botanico, attraverso l'uso del microscopio binoculare e la consultazione della "Flora d'Italia" del Pignatti, delle specie erbacee raccolte durante i rilievi botanici.

### **3.2 Indagini in campo**

Il lavoro di campo è stato effettuato durante l'arco temporale compreso da febbraio 2013 a novembre 2013 con uscite settimanali all'interno delle aree campione caratterizzate da ambienti a diverso grado di naturalità.



Sono stati effettuati 25 rilievi fitosociologici (Fig. 8), 12 *transect* forestale (Fig. 9) e 30 uscite in campo per il censimento floristico. L'attività di rilevamento floristico vegetazionale ha riguardato prevalentemente il contesto boschivo collinare e ripariale.



Fig. 8 - Localizzazione dei rilievi fitosociologici

### 3.2.1 Indagine floristica

Il corteggio floristico di quest'area, è rappresentato dalla totalità delle specie vegetali individuate e classificate durante i 25 rilievi di campo effettuati nelle zone campione individuate all'interno della porzione di territorio studiato.

Durante i rilievi di campo, le specie arboree ed arbustive sono state identificate in loco utilizzando per confronto la "*Guida agli alberi e arbusti d'Europa*" di Oleg Polunin (1974) e i due volumi di "*Botanica forestale*" del Gellini e del Grossoni (1996).

Il risultato del censimento della flora è illustrato attraverso la compilazione di un elenco, o *check-list*, che però non può essere esauriente, anche se comunque costituisce un insieme soddisfacente degli elementi vegetali che compongono i biotipi in oggetto.

L'elenco, ordinato per famiglie, riporta, oltre al nome scientifico della pianta, anche la forma biologica e il suo corotipo.

La forma biologica caratterizza l'habitus della specie in relazione alla posizione delle gemme svernanti. Secondo lo schema di Raunkiaer le categorie in cui vengono riunificate le specie vegetali sono 5:

- *fanerofite* (Ph) e *nanofanerofite* (NP): alberi, arbusti, liane legnose, epifite, che portano le gemme sui fusti ad un'altezza superiore ai 30 cm. Nei climi aridi le gemme sono protette da *perule*;
- *camefite* (Ch): arbusti di piccole dimensioni, arbusti nani, suffruttici, piante erbacee perenne che mantengono la parte epigea sempre. Le gemme sono portate vicino al suolo entro i 50 cm;
- *emicriptofite* (H): erbacee perenni e bienni con gemme a livello del suolo protette da foglie basali, da residui vegetali e dalla neve;
- *geofite* (G): erbacee perenni con gemme sugli organi ipogei (bulbi, rizomi, tuberi, radici);
- *terofite* (T): piante annuali che superano la stagione sfavorevole sotto forma di seme.



A queste categorie di norma viene associata una sottoforma biologica per indicare la caratteristica principale della specie (*bienne* Bienne, *bulb* Bulbosa, *scap* Scaposa, *rhiz* Rizomatosa, *caesp* Cespugliosa, ecc.).

L'insieme delle forme biologiche di tutte le specie rilevate, è rappresentato attraverso un grafico a torta, detto spettro biologico, che è strettamente correlato alle condizioni ecologiche e all'uso del suolo del territorio.

Il corotipo indica l'areale geografico di distribuzione della pianta. Di seguito vengono elencati e descritti i tipi corologici riscontrati nell'elenco floristico relativo all'area di studio:

- **Endemico:** di specie esistenti unicamente in un solo settore fitogeografico;
- **Steno – Mediterraneo:** di specie diffuse solo lungo le coste del Mediterraneo dove è possibile la coltivazione di *Olea europea* (comprende S-Steno-Mediterraneo, W-Steno-Mediterraneo, N-Steno-Mediterraneo, WN-Steno-Mediterraneo, Steno-Mediterraneo-Turanica);
- **Mediterraneo:** di specie esistenti nel bacino del Mediterraneo dove si hanno boschi di *Quercus ilex* (comprende N – Mediterraneo, W – Mediterraneo ;
- **Eurimediterraneo:** proprio delle specie vegetali con areale centrato sul Mediterraneo, ma con esistenza a Nord ed Est dove si coltiva *Vitis vinifera* (comprende E-Euri-Mediterraneo, N-Mediterraneo (Euri));
- **Atlantico:** di specie diffuse lungo le coste atlantiche dell'Europa (comprende Submediterraneo-Subatlantico, Subatlantico, Mediterraneo-Atlantico (Euri));
- **Euroasiatico:** di specie esistenti nelle zone temperate dell'Eurasia (comprende Paleotempeato, Euroasiatico-Temperato, Europeo, Centro-Europeo, Europeo-Caucasico, Europeo-Asiatico, Sudeuropeo-Sudsiberiano, SE-Europeo-Pontico, Centro-Europeo, W-Europeo, W-Europeo-Asiatico, SE-Europeo);
- **Orofita sudeuropea:** proprio di specie diffuse nell'Europa meridionale in ambiti montani (comprende Orofita S – Europeo, Orofita Centro-Europeo, Orofita SW – Europeo);
- **Boreale:** di specie distribuite nelle zone fredde, temperato-fredde e artiche

dell'Eurasia e del Nordamerica (comprende Circumboreale, Eurosiberiano);

- **Ad ampia distribuzione:** di specie con areale particolarmente esteso o globale (comprende Cosmopolita, Subcosmopolita, Subtropicale, Coltivata);
- **Specie esotiche** (*Avventizie*): specie introdotta più o meno volontariamente dall'uomo in un areale differente dal suo areale naturale (comprende Nordamericano).

### 3.2.2 Rilievi fitosociologici

Per definire il paesaggio vegetale, è necessario come primo *step*, individuare l'insieme delle comunità vegetali presenti in un certo territorio. Quindi uno degli strumenti primari che è servito per l'individuazione delle caratteristiche della vegetazione forestale presente nell'area di studio, è stata l'indagine geobotanica.

Questa ha il ruolo di studiare e analizzare la vegetazione sia in base alle singole specie (corologia), alla loro forma e distribuzione, che in relazione alle comunità vegetali (fitosociologia) nell'ambiente e nella classificazione sistematica.

La fitosociologia è quella branca della geobotanica sviluppata dalla scuola di Zurigo all'inizio del XX secolo che permette di inquadrare in modo omogeneo le forme di vegetazione in un sistema gerarchico detta sintassonomia (Braun - Blanquet, 1932; Biondi, 1994).

Eseguendo un'analisi fitosociologica, è possibile rilevare dei dati di carattere qualitativo-quantitativo della vegetazione e sul paesaggio in cui questa è inserita. Ciò grazie al fatto che talune specie botaniche sono "indicative" e strettamente legate a certi ambienti e a certe condizioni pedo-climatiche. La presenza o l'assenza di alcune specie in determinate ambienti, può indicare specifici rapporti di competizione o fatti storici particolari. La vegetazione attuale permette di conoscere meglio anche i fattori dinamici ed evolutivi di un certo ambiente.

La metodologia seguita è stata quella della classica fitosociologia: osservazione e studio delle specie vegetali raccolte in comunità in base ai loro legami con l'ambiente che le ospita, sia dal punto di vista ecologico, sia da quello geografico.

La fitosociologia, infatti è quella scienza che studia le fitocenosi riguardo alle loro caratteristiche floristiche, ambientali e ecologiche.

I diversi aggruppamenti vegetazionali rilevati sono poi inseriti in un sistema gerarchico di classificazione della vegetazione secondo la seguente nomenclatura:

- Classe (suffisso "-etea'')
- Ordine (suffisso "'-etalia'')
- Alleanza (suffisso "'-ion'')
- Associazione (suffisso "'-etum'')

L'associazione vegetale è da considerare il vero e proprio elemento fondamentale che costituisce il sistema gerarchico utilizzato per la classificazione fitosociologica della vegetazione. Braun-Blanquet, fondatore della fitosociologia, definisce l'associazione vegetale, come *"un aggruppamento vegetale più o meno stabile ed in equilibrio con il mezzo ambiente, in cui certi elementi esclusivi o quasi (specie caratteristiche di associazione) rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare ed autonoma"*.

Per la determinazione delle associazioni vegetali, è necessario che i vari rilievi fitosociologici vengano confrontati tra di loro, in modo tale da poter evidenziare percentuali più o meno elevate di certe specie vegetali.

Lo studio dei rapporti dinamici tra le associazioni vegetali di una medesima unità ambientale, secondo una certa distribuzione spaziale, costituiscono una serie di vegetazione. In base al livello di antropizzazione di un territorio, è possibile individuare più o meno comunità vegetali. Non sempre associazioni vegetali limitrofe sono in grado di instaurare rapporti dinamici, a causa semmai dell'appartenenza a delle serie di vegetazione differenti per condizioni ecologiche, e quindi ci sarà semplicemente un rapporto catenale, in quanto vicine nello spazio, ma separate a livello ecologico (Biondi *et al.*, 2000).

### 3.2.3 Rilievi forestali

Nell'ambito del lavoro di campo, sono stati effettuati 12 *transects* forestali (Fig. 9). Questi sono costituiti da rilievi in bosco della struttura della componente arboreo-arbustiva in sezione per un certo spazio e sono rappresentati con diagrammi esplicativi.

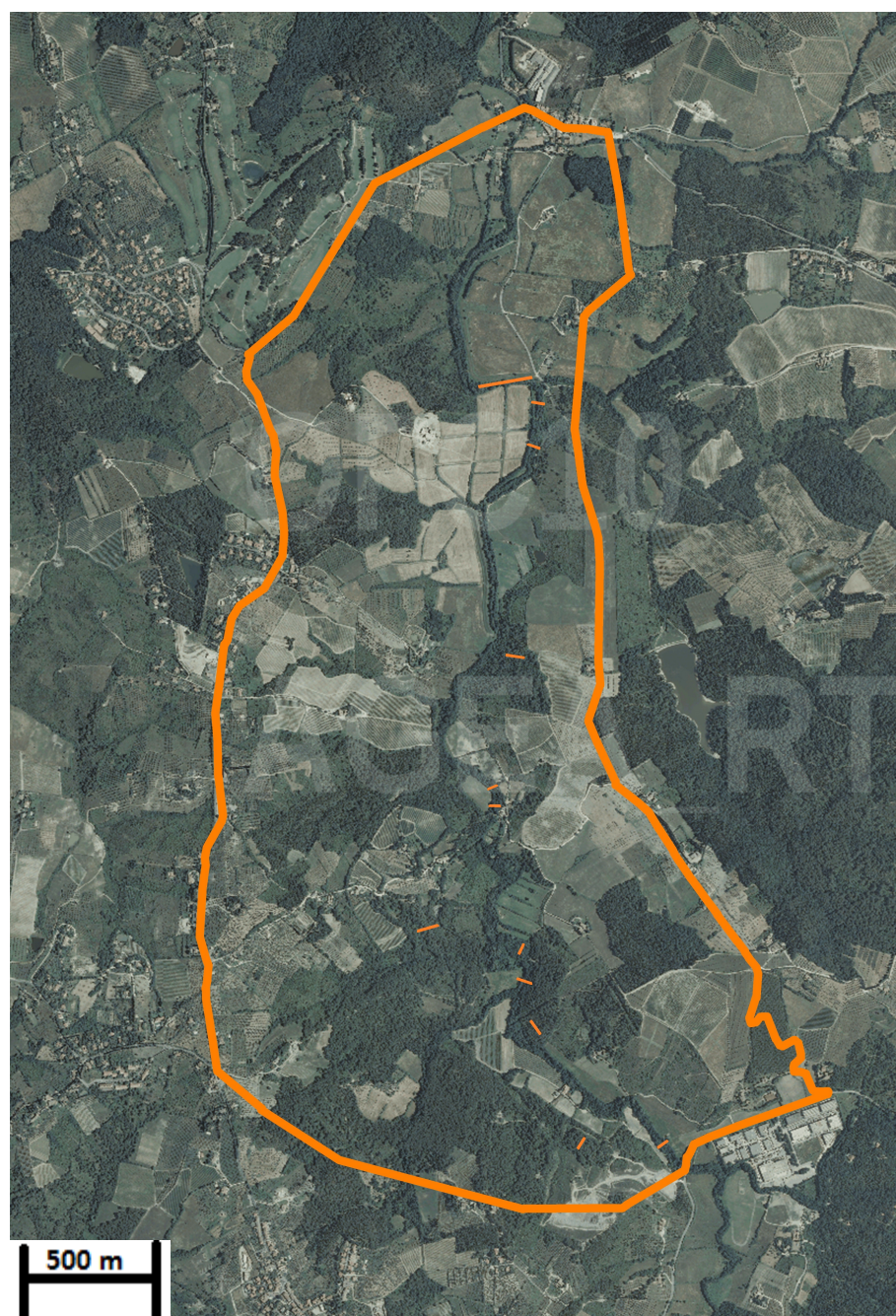


Fig. 9 – Localizzazione dei rilievi forestali (*transects*)

I transetti lineari, devono fornire soprattutto informazioni riguardo alla distribuzione spaziale qualitativa delle specie vegetali in base ai vari fattori limitanti, sono stati effettuati in punti differenti lungo tutto il corso del torrente Ema e negli ambienti nemorali collinari presenti nell'ambito di studio.

Per la resa grafica dei transetti della vegetazione è stato utilizzato il software AutoCAD che permette di elaborare immagini grafiche e comporne di nuove.

Sono state impiegate immagini render che rappresentano le varie specie vegetali individuate durante il corso di questo studio e l'orientamento è specificato dalla simbologia W, E, S e N.

## 4. RISULTATI

### 4.1 Indagine floristica

Attraverso i rilevamenti floristici effettuati in tutta l'area presa in considerazione in questo studio, è stata elaborato una *check-list* (Tab. 1) contenente tutte le specie vegetali identificate.

La flora vascolare censita in questo lavoro, ammonta a un totale di 152 specie, appartenenti a 59 famiglie. Di queste 2 sono Pinophyta e 57 Magnoliophyta.

Tra le famiglie più ricche di taxa specifici, vi sono le Asteraceae con 15 specie, le Fabaceae con 13 e le Rosaceae con 11 specie.

Significativa per la caratterizzazione ambientale ed ecologica dell'area, è la presenza di 5 specie appartenenti alla famiglia delle Fagaceae (*Quercus cerris* L., *Quercus ilex* L., *Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb, *Quercus pubescens* Willd. e *Quercus robur* L.) e 6 appartenenti a quella delle Salicaceae (*Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Salix caprea* L., *Salix eleagnos* Scop. e *Salix pupurea* L.).

FAMIGLIA	SPECIE	FORMA BIOLOGICA	FORMA COROLOGICA
Aceraceae	<i>Acer campestre</i> Schreb	P scap/ P caesp	Europ. - Caucas.
	<i>Acer negundo</i> L.	P scap	Avv.
Adoxaceae	<i>Sambucus ebulus</i> L.	G rhiz	Euri - Medit.
	<i>Sambucus nigra</i> L.	P caesp	Europ. - Caucas.
	<i>Viburnum tinus</i> L.	P caesp	Steno - Medit.
Amaryllidiaceae	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	G bulb	W - Europ
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S -Steno - Medit.
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri - Medit.
	<i>Daucus carota</i> L.	H bienne	Paleotemp.
Araceae	<i>Arum italicum</i> Miller	G rhiz	Steno - Medit.



Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	P lian	Submedit.-Subatl.
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia clematis</i> L.	G rad	Euri - Medit.
Asparagaceae	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	G bulb	Euri - Medit.
	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Ch frut	Euri - Medit.
Asteraceae	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	H bienne	Centro - Europ.
	<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte	H scap	Avv.
	<i>Bellis perennis</i> L.	H ros	Europ. - Caucas.
	<i>Carduus carlinaefolius</i> Lam.	H scap	Orof.SW-Europ.
	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Paleotemp.
	<i>Crepis bursifolia</i> L.	H scap	Endem.
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	T scap	Avv.
	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	G bulb	Avv.
	<i>Inula salicina</i> L.	H scap	Europ. - Caucas.
	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	H scap	Eurosib.
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	T scap	Subcosmop.
	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	T scap	Euri - Medit.
	<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn. & al.	G rhiz	Orof.CenEurop.
	<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.)Sch.-Bip.	H scap	Euri - Medit.
	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Schm.	H scap	Euri - Medit.
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	P scap/ P caesp	Paleotemp.
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	P caesp	Circumbor.
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	H bienne	Europ.
Campanulaceae	<i>Campanula rapunculus</i> L.	H bienne	Paleotemp.
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L.	P lian	Europ. - Caucas.
Caprifoliaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	H bienne	Euri - Medit.
	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	H scap	Euro - Asiat.
	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	P lian	S-Europ.-Sudsib.
	<i>Lonicera etrusca</i> Santi	P lian	Euri - Medit.
	<i>Lonicera xylosetum</i> L.	P caesp	Europ. - Caucas.
	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	H bienne	Steno - Medit.

Caryophyllaceae	<i>Dianthus armeria</i> L.	T scap	Europ. - Caucas.
	<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	H bienne	Europ. - Caucas.
	<i>Silene dioca</i> (L.) Clairv.	H scap	Paleotemp.
Cistaceae	<i>Cistus incanus</i> L.	NP	Steno - Medit.
	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	Ch suffr	Europ. - Caucas.
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G rhiz	Paleotemp.
	<i>Convolvulus cantaribica</i> L.	H scap	Euri - Medit.
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.	P caesp/ P scap	SE-Europ.-Pont.
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	P caesp/ P scap	Eurasiat.-Temp.
Corylaceae	<i>Corylus avellana</i> L.	P caesp	Europ. - Caucas.
Crassulaceae	<i>Sedum acre</i> L.	Ch succ	Europ. - Caucas.
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	P scap	E - Euri - Medit.
	<i>Juniperus communis</i> L.	P caesp	Circumbor.
Cyperaceae	<i>Carex acuta</i> L.	G rhiz	Euro - Asiat.
	<i>Carex pendula</i> Hudson	H caesp	Euro - Asiat.
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i> L.	P caesp	Steno - Medit.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	H scap	Centro - Europ.
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	T scap	Cosmop.
Fabaceae	<i>Coronilla emerus</i> L.	NP	Centro - Europ.
	<i>Coronilla varia</i> L.	H scap	S-Europ.-Sudsib.
	<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser	Ch suffr	Euri - Medit.
	<i>Hedysarum coronarium</i> L.	H scap	W-Steno-Medit.
	<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	T scap	Euri - Medit.
	<i>Melilotus altissima</i> Thuill.	G rhiz	Eurosib.
	<i>Ononis spinosa</i> L.	Ch suffr	Euri - Medit.
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	P scap/ P caesp	Nordamer.
	<i>Spartium junceum</i> L.	P caesp	Euri - Medit.
	<i>Trifolium hybridum</i> L.	H caesp	Medit.-Atl(Euri)
	<i>Trifolium medium</i> L.	G rhiz	Euro - Asiat. Occ.



	<i>Trifolium pratense</i> L.	T scap	Eurosib.
	<i>Vicia cracca</i> L.	H scap	Euro - Asiat.
Fagaceae	<i>Quercus cerris</i> L.	P scap	N - Medit.
	<i>Quercus ilex</i> L.	P scap	Steno - Medit.
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb	P scap	Europ.
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	P caesp/ P scap	N-Medit. (Euri)
	<i>Quercus robur</i> L.	P scap	SE - Europ.
Genzianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hudson	T scap	Euri - Medit.
	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.	H bienne	Paleotemp.
Globulariaceae	<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	H scap	S-Europ. - Sudsib.
Iperiacae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	H scap	Paleotemp.
Iridiaceae	<i>Gladiolus italicus</i> Miller	G bulb	Euri - Medit.
Juglandiaceae	<i>Juglans regia</i> L.	P scap	Avv.
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i> L.	H caesp	Cosmop.
	<i>Juncus inflexus</i> L.	H caesp	Paleotemp.
Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i> L.	H rept	Europ. - Caucas.
	<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	H scap	Orof. S - Europ.
	<i>Menta spicata</i> L.	H scap	Euri - Medit.
	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	H scap	Euri - Medit.
	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Ch frut	W-Steno-Medit.
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	P caesp	Steno - Medit.
Liliaceae	<i>Anthericum liliago</i> L.	G bulb	Subatl.
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	NP	Steno - Medit.
Linaceae	<i>Linum strictum</i> L.	T scap	Steno - Medit.
	<i>Linum tenuifolium</i> L.	Ch suffr	S – Europ. - Sudsib.
	<i>Linum usitatissimum</i> L.	T scap	Coltiv.
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	H scap	Eurosib.
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i> L.	P caesp	Steno - Medit.
Oleaceae	<i>Fraxinus ornus</i> L.	P scap	S - Europ. - Sudsib.
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	NP	Europ. - Caucas.
Orchidaceae	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C.Ric.	G bulb	Euri - Medit.

	<i>Ophrys insectifera</i> L.	G bulb	Europ.
Orobanchaceae	<i>Orobanche minor</i> Sm.	T scap	Paleotemp.
Pinaceae	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	P scap	W - Medit.
	<i>Pinus pinea</i> L.	P scap	Euri - Medit.
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Euro - Asiat.
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	G rhiz	Subcosmop.
	<i>Aegilops geniculata</i> Roth	T scap	Steno – Medit. - Tur.
	<i>Avena fatua</i> L.	T scap	Euro - Asiat.
	<i>Bromus gussonei</i> Parl.	T scap	Euri - Medit.
	<i>Bromus sterilis</i> L.	T scap	Euri - Medit.
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	H caesp	Paleotemp.
	<i>Lolium perenne</i> L.	H caesp	Circumbor.
Polyganaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	H scap	Subcosmop.
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	T rept	Euri - Medit.
	<i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton	G bulb	N-Steno-Medit.
	<i>Cyclamen repandum</i> S. et S.	G bulb	WN-Steno - Medit.
	<i>Primula vulgaris</i> Hudson	H ros	Europ. - Caucas.
Ranunculaceae	<i>Clematis recta</i> L.	H scap	Eurosib.
	<i>Clematis vitalba</i> L.	P lian	Europ. - Caucas.
	<i>Helleborus foetidus</i> L.	Ch suffr	Subatl.
	<i>Helleborus viridis</i> L.	G rhiz	Subatl.
	<i>Nigella damascena</i> L.	T scap	Euri - Medit.
	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	H scap	Europ. - Caucas.
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	P caesp	Euri - Medit.
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	P caesp	Paleotemp.
	<i>Prunus cesarifera</i> Ehrh.	P caesp	Avv.
	<i>Prunus domestica</i> L.	P scap	Europ. - Caucas.
	<i>Prunus spinosa</i> L.	P caesp	Europ. - Caucas.
	<i>Pyracantha coccinea</i> Roemer	P caesp	Steno - Medit.
	<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	P scap	Euro - Asiat.

	<i>Rosa canina</i> L.	NP	Paleotemp.
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	NP	Steno - Medit.
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri - Medit.
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	H scap	Paleotemp.
	<i>Sorbus domestica</i> L.	P scap	Euri - Medit.
Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i> L.	H scap	Euri - Medit.
	<i>Galium rotundifolium</i> L.	H scap	Euro - Asiat.
	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Steno - Medit.
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	P scap	Paleotemp.
	<i>Populus nigra</i> L.	P scap	Eurosib.
	<i>Salix alba</i> L.	P scap	Paleotemp.
	<i>Salix caprea</i> L.	P caesp	Euro - Asiat.
	<i>Salix eleagnos</i> Scop.	P caesp	Orof. S - Europ.
	<i>Salix purpurea</i> L.	P scap	Euro - Asiat.
Santalaceae	<i>Osyris alba</i> L.	NP	Euri - Medit.
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i> L.	NP	Subtrop.
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	T scap	Cosmop.
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Miller	P caesp	Europ. - Caucas.
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	H scap	Subcosmop.
Violaceae	<i>Viola odorata</i> L.	H ros	Euri - Medit.
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L.	P lian	Coltiv.

Tab. 1 – Elenco floristico

L'analisi floristica delle forme biologiche e delle forme corologiche delle specie individuate è stata effettuata attraverso la realizzazione di uno spettro biologico e di uno spettro corologico.

#### 4.1.1 Spettro biologico

Lo spettro biologico (Fig. 10 e Tab. 2) evidenzia una prevalenza del contingente arboreo (Fanerofite + Nano-Fanerofite, 32% + 6%) che con un totale del 38% è la forma biologica più rappresentata. Questo dato è fortemente legato al fatto che i rilevamenti sono stati effettuati esclusivamente a carico degli ambienti nemorali. Dato rilevante è anche il 32% formato dalle emicriptofite e il 13% rappresentato dalle geofite.

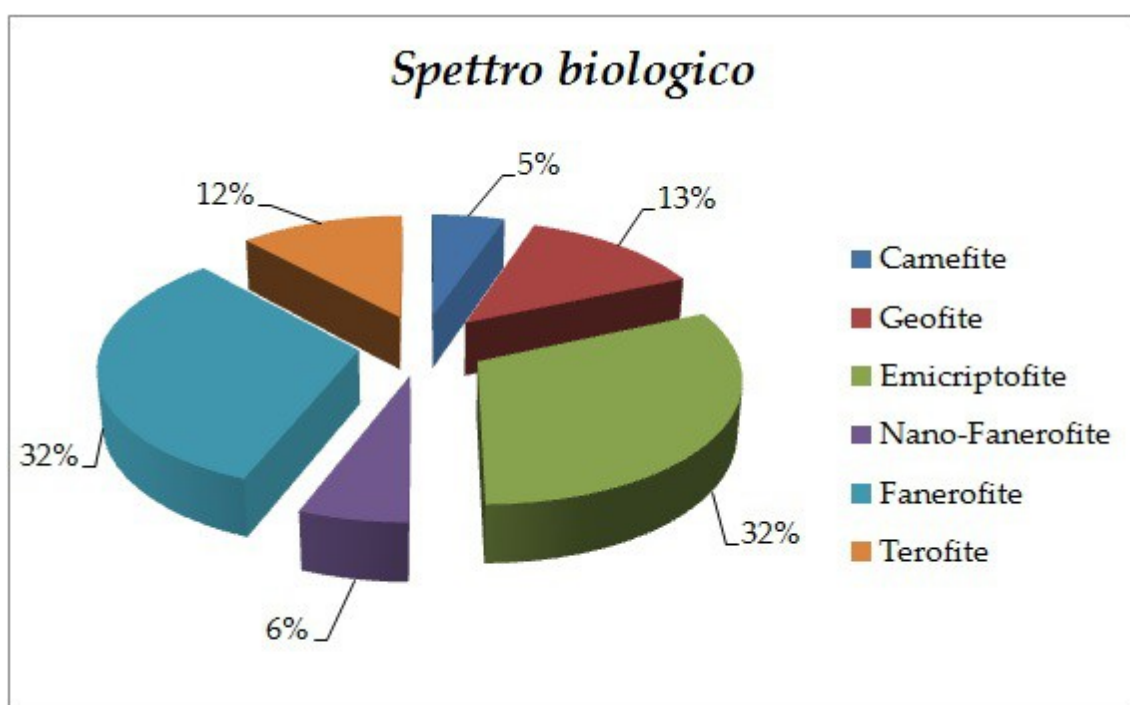


Fig. 10 – Spettro biologico

SPETTRO BIOLOGICO			
Forma Biologica	Sottoforma	N° Specie	%
<b>CAMEFITA</b>	Ch frut	2	1,25
	Ch succ	1	0,5
	Ch suffr	5	3,25
	<b>TOTALE</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
<b>GEOFITA</b>	G bulb	9	5,85
	G rad	1	0,65
	G rhiz	10	6,5
	<b>TOTALE</b>	<b>20</b>	<b>13</b>
<b>EMICRIPTOFITA</b>	H bienne	8	5,3
	H caesp	6	4
	H rept	1	0,7
	H ros	4	2,7
	H scap	29	19,3
	<b>TOTALE</b>	<b>48</b>	<b>32</b>
<b>NANOFANEROFITA</b>	NP	9	6
	<b>TOTALE</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>FANEROFITA</b>	P caesp	19	12,4
	P caesp / P scap	3	1,95
	P lian	7	4,6
	P scap	17	11,1
	P scap / P ceasp	3	1,95
	<b>TOTALE</b>	<b>49</b>	<b>32</b>
<b>TEROFITA</b>	T rept	1	0,7
	Tscap	17	11,3
	<b>TOTALE</b>	<b>18</b>	<b>12</b>
	<b>TOTALE TAXA</b>	<b>152</b>	<b>100</b>

Tab. 2 – Forme biologiche

#### 4.1.2 Spettro corologico

Il tipo corologico maggiormente rappresentato è quello Euroasiatico (40%) in cui prevalgono i gruppi Europeo-Caucasico (19 specie), Paleotemperato (16 specie) ed Euroasiatico (12 specie) (Fig. 11 e Tab. 3).

Il secondo tipo corologico maggiormente rappresentativo è quello Eurimediterraneo che assieme a quello Mediterraneo e Steno-mediterraneo vanno a costituire una quota (35%, pari a 54 specie) quasi analoga a quella Euroasiatica, descrivendo quindi una corologia del contingente floristico a cavallo della regione mediterranea e di quella centro-europea.

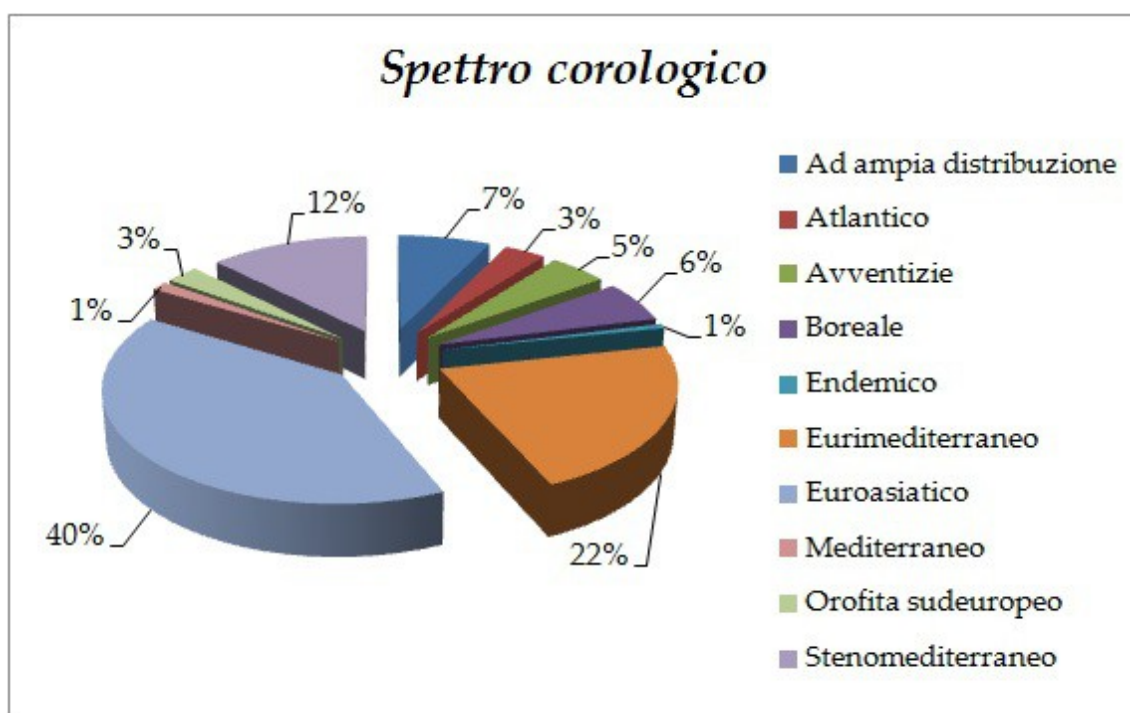


Fig. 11 – Spettro corologico

SPETTRO COROLOGICO		
Tipo Corologico	N° Specie	%
Ad ampia distribuzione	11	7
Atlantico	5	3
Avventizie	7	5
Boreale	9	6
Endemico	1	1
Eurimediterraneo	33	22
Euroasiatico	61	40
Mediterraneo	2	1
Orofita sudeuropeo	4	3
Stenomediterraneo	19	12

Tab. 3 – Tipi corologici

#### 4.1.3 Incrocio spettro biologico e spettro corologico

L'incrocio dello spettro biologico e di quello corologico evidenzia che le forme biologiche emergenti per tutte le tipologie corologiche sono quelle delle emicriptofite e delle fanerofite (Tab. 4) che risultano essere menzionate in 9 dei 10 tipi corologici e che non a caso sono anche quelle più rappresentate nello spettro biologico.

Sia le emicriptofite che le fanerofite caratterizzano in modo emblematico i due tipi corologici maggiormente rappresentati, ovvero quello euroasiatico e quello composto dai tre tipi corologici mediterranei.

Negli altri 8 tipi corologici il numero di specie è minimo (sempre inferiore a 20) e sono distribuite piuttosto omogeneamente per tutte le forme biologiche.

Interessanti sono le quattro specie avventizie fanerofite, di cui la più presente, *Robinia pseudoacacia* L., rappresenta una specie oramai spontaneizzata nelle zone degradate e sinantropiche.

Le fanerofite costituiscono un gruppo formato da specie arboree ed arbustive prevalentemente euroasiatiche (22 specie) che sono rappresentative dei boschi di caducifoglie delle zone temperate, come il genere *Quercus* e *Salix*.

SPETTRO INCROCIATO							
	Ch	G	H	NP	P	T	TOT.
Ad ampia distribuzione	-	2	3	1	1	4	11
Atlantiche	1	2	1	-	1	-	5
Avventizie	-	1	1	-	4	1	7
Boreali	-	1	4	-	3	1	9
Endemiche	-	-	1	-	-	-	1
Eurimedit., Medit. e Stenomedit.	4	8	11	5	17	9	54
Euroasiatiche	3	5	25	3	22	3	61
Orofita sudeuropeo	-	1	2	-	1	-	4
TOTALE	8	20	48	9	49	18	152

Tab. 4 – Spettro incrociato



## 4.2 Indagine vegetazionale

I rilevamenti fitosociologici in campo e i *transect* forestali, hanno permesso di individuare 5 tipologie vegetazionali ascrivibili a 5 associazioni vegetali differenti (Tab. 5).

A queste si aggiungono altre 2 tipologie vegetazionali che essendo completamente inserite nella matrice agricola e rappresentando una serie di vegetazione allo stadio iniziale, non possono essere ancora riferite ad alcuna associazione fitosociologica precisa. Questi sono rappresentati dalle siepi intracamporili e dalle aree agricole abbandonate.

SALICETI DI RIPA
ONTANETE
ROBINIETI
QUERCETI A ROVERELLA
PINETE DI PINUS spp.
SIEPI, BOSCHETTI ED INDIVIDUI ARBOREI ISOLATI NELLA MATRICE AGRICOLA
VEGETAZIONE SINANTROPICA DELLE AREE ABBANDONATE

Tab. 5 – Le principali tipologie vegetazionali individuate

## **SALICETI DI RIPA** Fitocenosi miste a *Salix alba* L. e *Populus nigra* L.

- Codice Corine: 44.13 GALLERIE DI SALICE BIANCO
- Riferimento sintassonomico: *Salicetum albae* Issler 1926

I rilevamenti fitosociologici numero 1, 2, 3, 4 e 5 (Tab. 6) hanno evidenziato fitocenosi caratterizzate da salici bianchi e pioppi neri, che occupano le aree in cui l'azione del flusso idrico ha minor potenza di scorrimento e meno interessate dalle piene, localizzate lungo le sponde dell'alveo fluviale e ascrivibili all'associazione *Salicetum albae*. Grazie a determinate condizioni pedologiche e geomorfologiche (presenza di maggior sostanza organica e ricchezza di elementi minerali nel suolo), ha una maggior possibilità di evolversi.

I saliceti di ripa formano fitocenosi pluristratificate con elementi arborei di altezze interessanti e con una discreta diversità botanica.

I *transect* forestali (Fig. 12, Fig. 13, Fig. 14 e Fig. 15) hanno rilevato uno strato dominante costituito da numerosi individui arborei di *Populus nigra* L., *Salix alba* L. e un numero meno significativo di *Populus alba* L.. La presenza della specie invasiva *Robinia pseudoacacia* L., risulta avere una certa importanza in tutti i rilievi effettuati.

Negli strati arborei e arbustivi inferiori, vi è la presenza di individui delle stesse specie presenti negli strati superiori, ma con prevalenza di altre specie della famiglia delle Salicaceae (*Salix caprea* L., *Salix eleagnos* Scop. e *Salix purpurea* L.) ed esemplari di *Corylus avellana* L., *Cornus sanguinea* L. e *Sambucus nigra* L..

Si possono individuare negli strati erbacei coperture relativamente estese di *Artemisia verlotorum* Lamotte, *Dactylis glomerata* L., *Petasites hybridus* (L.) Gaertn. & al., piccoli esemplari di *Robinia pseudoacacia* L., *Rubus ulmifolius* Schott e *Urtica dioica* L..

SALICETI DI RIPÀ						
	<b>Rilievo n.</b>	1	2	3	4	5
	<b>Superficie (m²)</b>	50	50	50	50	100
	<b>Copertura (%)</b>	70	80	80	75	90
<b>Strato</b>						
<b>5</b>	<i>Acer campestre</i> Schreb	•	•	r	•	•
	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	•	•	•	•	r
	<i>Populus alba</i> L.	•	•	•	1	+
	<i>Populus nigra</i> L.	2	2	1	2	1
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb	•	•	r	•	•
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	•	2	2	1	3
	<i>Salix alba</i> L.	2	1	2	2	1
	<i>Ulmus minor</i> Miller	r	•	•	•	•
<b>4</b>	<i>Acer campestre</i> Schreb	•	+	+	r	•
	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	•	•	•	•	r
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	•	•	r	•	r
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	2	+	+	1
	<i>Salix alba</i> L.	2	1	2	2	+
<b>3</b>	<i>Acer negundo</i> L.	•	r	•	•	•
	<i>Corylus avellana</i> L.	1	•	1	1	•
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	+	+	2	•	•
	<i>Populus nigra</i> L.	+	1	•	1	+
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	•	•	+	+
	<i>Salix caprea</i> L.	•	+	+	•	r
	<i>Salix eleagnos</i> Scop.	•	1	2	2	2
	<i>Salix purpurea</i> L.	2	+	+	1	+
	<i>Sambucus nigra</i> L.	+	r	•	+	1
<b>2</b>	<i>Arundo donax</i> L.	•	•	•	+	+
	<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte	1	r	1	•	+
	<i>Clematis vitalba</i> L.	•	+	•	+	1
	<i>Juncus effusus</i> L.	•	•	r	+	•
	<i>Populus nigra</i> L.	+	+	•	r	r

	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	+	r	+	•
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	•	r	•	•	r
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	1	+	1	1
	<i>Salix eleagnos</i> Scop.	+	•	•	r	+
	<i>Salix purpurea</i> L.	•	+	+	•	+
	<i>Sambucus nigra</i> L.	•	•	•	r	•
<b>1</b>	<i>Anagallis arvensis</i> L.	+	•	•	•	r
	<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte	+	1	+	1	•
	<i>Clematis vitalba</i> L.	•	+	•	r	+
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	1	1	+	+	1
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	•	•	+	•	+
	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	+	r	•	•	r
	<i>Lolium perenne</i> L.	+	•	+	+	+
	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+	•	•	•
	<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn. & al.	1	+	1	+	+
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	•	•	r	•	•
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+	+	•	•	+
	<i>Urtica dioica</i> L.	1	1	1	+	•

Tab. 6 – Saliceti di ripa (Rilievi fitosociologici)



Fig. 12 – Saliceto di ripa su torrente Ema

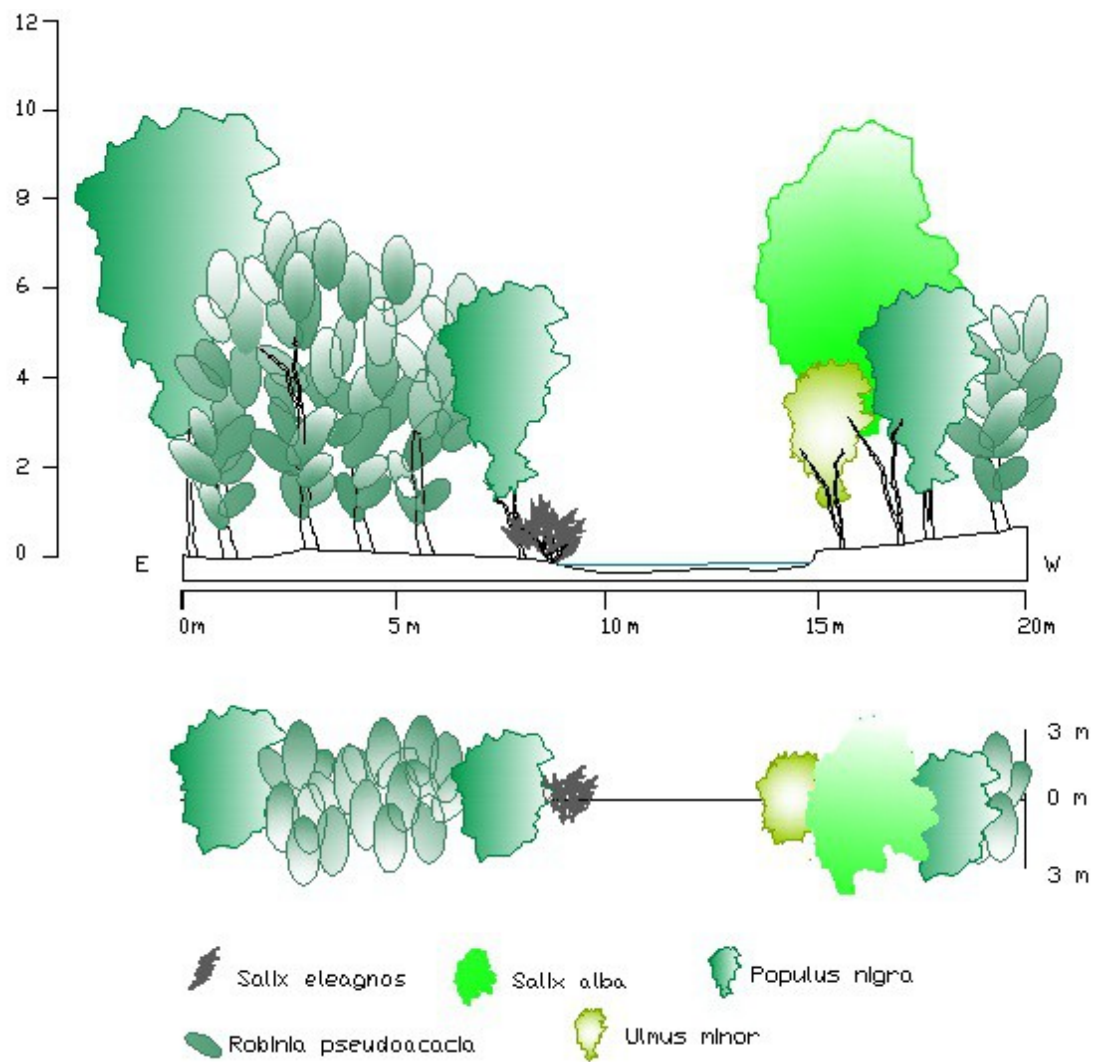


Fig. 13 – *Transect* di Saliceto di ripa Fig. 12





Fig. 14 – Saliceto di ripa su torrente Ema

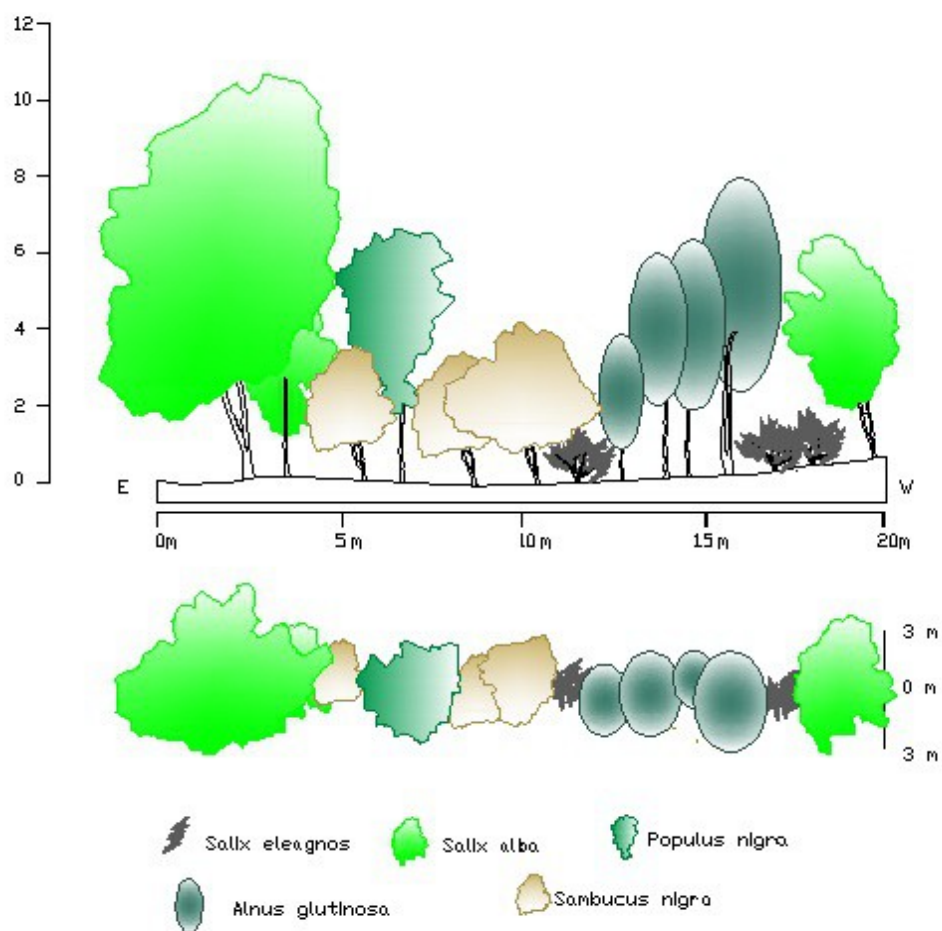


Fig. 15 – *Transect* di Saliceto di ripa Fig. 14

## **ONTANETE** Fitocenosi di *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. "a tunnel"

- Codice Corine: 44.3 ALNO-FRASSINETI DEI RIVI E SORGENTI
- Riferimento sintassonomico: *Aro italici-Alnus glutinosae* Gafta & Pedrotti 1995

I rilevamenti fitosociologici 6, 7, 8, 9 e 10 (Tab. 7) hanno evidenziato che in questo ecotopo vi è la diffusione e il predominare di *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (ontano nero) che compone fitocenosi miste con altre specie arboree ascrivibili all'associazione dell'*Aro-italici* – *Alnus glutinosae*. L'ontano nero si sviluppa dove vi siano elevate condizioni di umidità del suolo e di impaludamento temporaneo correlate ad uno scorrimento delle acque lento (formazioni "a tunnel").

Nell'area di studio, questa tipologia vegetazionale è limitata nel quarto centro – meridionale dell'asta fluviale del Torrente Ema. In questa porzione, infatti, il corso del torrente è molto lento e il substrato pedologico è ricco di argille che creano quindi le condizioni di umidità ideali per lo sviluppo di *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn..

I *transect* forestali (Fig. 16, Fig. 17, Fig. 18 e Fig. 19) hanno rilevato uno strato dominante costituito da individui arborei di *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn..

La florula arboreo-arbustiva di questa tipologia vegetazionale è prevalentemente formata da specie igrofile, quali *Corylus avellana* L., *Cornus sanguinea* L., *Populus nigra* L., raramente *Ulmus minor* L. e *Fraxinus ornus* L., esemplari di *Robinia pseudoacacia* L., *Salix alba* L., *Salix eleagnos* Scop., *Salix pupurea* L. e *Sambucus nigra* L..

Negli strati erbacei sono fortemente presenti alcune specie vegetali tipiche sempre degli ambienti fluviali ed umidi, come *Carex pendula* Hudson, *Hedera helix* L. (anche sugli individui arborei), *Helleborus* spp. e *Petasites hybridus* (L.) Gaertn. & al..

ONTANETE						
	<b>Rilievo n.</b>	6	7	8	9	10
	<b>Superficie (m²)</b>	50	100	50	50	100
	<b>Copertura (%)</b>	70	90	80	100	80
<b>Strato</b>						
5	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	2	1	r	•	+
	<i>Hedera helix</i> L.	•	1	+	2	•
	<i>Populus nigra</i> L.	•	•	•	1	+
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	•	•	•	r
4	<i>Acer campestre</i> Schreb	•	•	•	r	•
	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	1	2	+	1	1
	<i>Corylus avellana</i> L.	1	•	+	•	+
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	•	r	r	•	•
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+	+	1	+	r
	<i>Salix alba</i> L.	•	•	•	+	1
	<i>Ulmus minor</i> Miller	•	r	r	•	r
3	<i>Acer negundo</i> L.	•	r	•	•	•
	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	1	•	+	1	2
	<i>Corylus avellana</i> L.	2	+	•	+	1
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	+	+	r	•	r
	<i>Humulus lupulus</i> L.	r	•	•	•	•
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	•	1	+	•	+
	<i>Salix eleagnos</i> Scop.	•	1	•	3	2
	<i>Salix purpurea</i> L.	r	•	•	•	+
	<i>Sambucus nigra</i> L.	•	+	r	•	1
2	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	•	r	•	•	•
	<i>Clematis vitalba</i> L.	r	•	•	+	+
	<i>Corylus avellana</i> L.	•	•	+	•	•
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	r	•	•	+	•
	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	•	•	•	•	+
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	1	•	•	+	r
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+	•	•	r	+



	<i>Rosa sempervirens</i> L.	•	+	•	•	1
	<i>Rubia peregrina</i> L.	+	•	•	+	•
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	•	1	+	+
	<i>Salix eleagnos</i> Scop.	r	•	•	•	r
	<i>Sambucus nigra</i> L.	•	•	+	•	•
1	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	•	r	•	•	•
	<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte	+	•	+	•	•
	<i>Carex pendula</i> Hudson	1	+	r	1	1
	<i>Galium mollugo</i> L.	•	•	•	r	r
	<i>Hedera helix</i> L.	•	1	1	•	+
	<i>Helleborus foetidus</i> L.	r	•	+	•	•
	<i>Helleborus viridis</i> L.	•	+	•	+	•
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+	•	r	+	•
	<i>Orobanche minor</i> Sm.	•	r	•	•	•
	<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn. & al.	+	•	+	•	+
	<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	•	r	•	•	•

Tab. 7 – Ontanete (Rilievi fitosociologici)

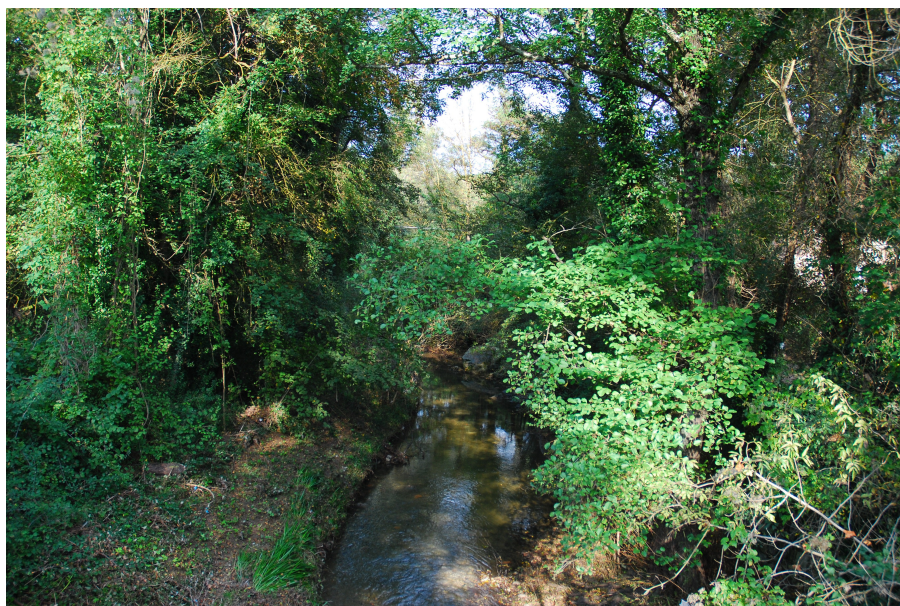


Fig. 16 – Ontaneta sul torrente Ema

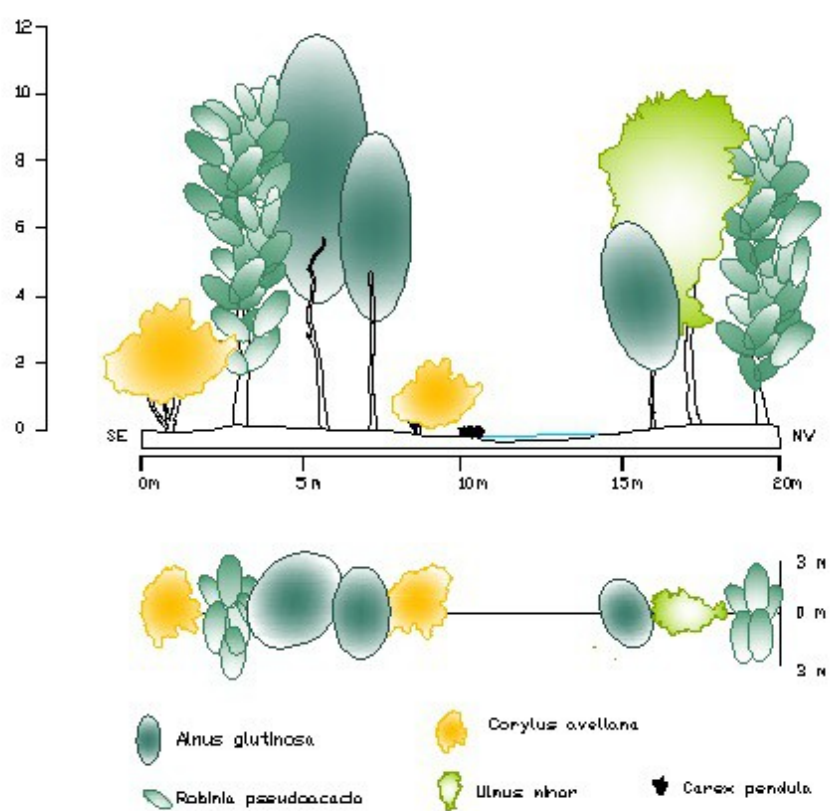


Fig. 17 – *Transect* di Ontaneta sul torrente Ema



Fig. 18 – Ontaneta sul torrente Ema

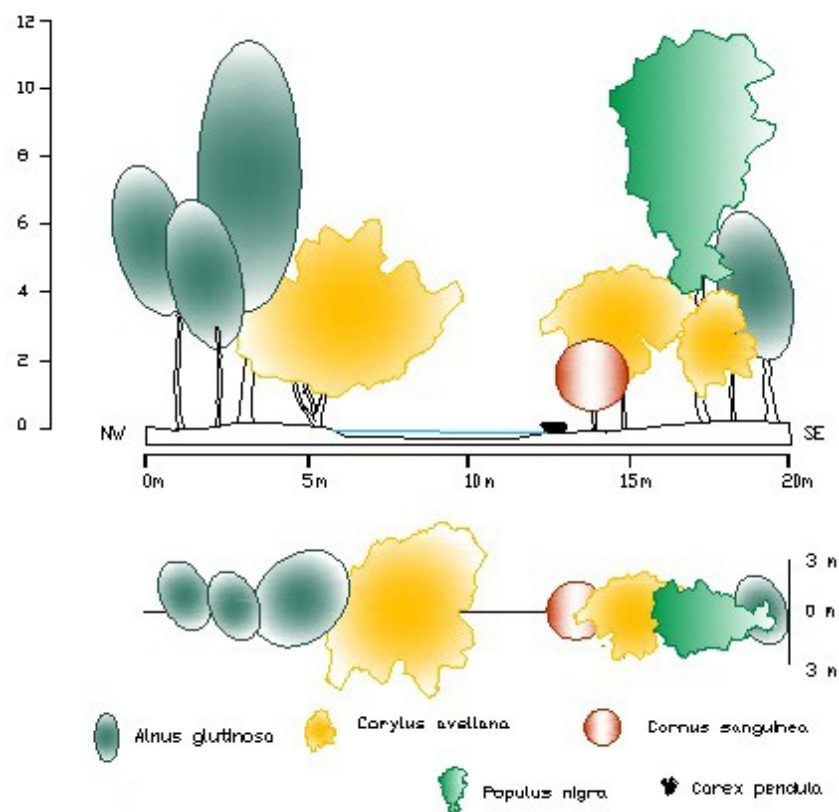


Fig. 19 – *Transect* di Ontaneta sul torrente Ema

## **ROBINIETI** Fitocenosi a *Robinia pseudoacacia* L.

- Codice Corine: 83.324 TERRENI INVASI DA ROBINIA
- Riferimento sintassonomico: *Sambuco nigrae-Robinietum pseudoacaciae* Arrigoni 1997

I rilevamenti fitosociologici numero 21, 22, 23 , 24 e 25 (Tab. 8) hanno evidenziato fitocenosi caratterizzate da esemplari di *Robinia pseudoacacia* L., specie che occupa ambienti sinantropici fortemente disturbati. Questa specie costituisce di norma popolamenti mono-specifici in cui vi è la presenza di pochi altre specie come *Rubus ulmifolius* Schott. e *Urtica dioica* L..

I transect forestali (Fig. 20, Fig. 21, Fig. 22 e Fig. 23) hanno rilevato uno strato dominante costituito da numerosi individui arborei di *Robinia pseudoacacia* L. e un numero limitato e di dimensioni più ridotte di esemplari arborei ed arbustivi di specie tipiche della vegetazione igrofila e fluviale, che costituiscono fitocenosi pluristratificate con una discreta diversità botanica e che sono in grado di competere con questa specie invasiva.

Negli strati arbustivi inferiori, vi è la presenza di una grande quantità di individui di *Sambucus nigra* L., altra specie caratterizzante questa tipologia di vegetazione.

Negli strati erbacei, come in tutti gli ambienti in cui la naturalità è alterata da azioni antropiche, vi è una presenza rilevante di alcune specie invasive, quali *Artemisia verlotorum* Lamotte, *Hedera helix* L., *Rubus ulmifolius* Schott. e *Urtica dioica* L..

ROBINIETI						
	<b>Rilievo n.</b>	21	22	23	24	25
	<b>Superficie (m²)</b>	50	100	50	50	50
	<b>Copertura (%)</b>	80	95	85	90	85
<b>Strato</b>						
<b>5</b>	<i>Acer campestre</i> L.	•	•	+	r	+
	<i>Populus nigra</i> L.	+	•	r	•	+
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	3	1	2	1
<b>4</b>	<i>Acer campestre</i> L.	+	1	+	•	r
	<i>Populus nigra</i> L.	r	•	•	r	•
	<i>Salix alba</i> L.	•	•	r	r	•
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2	+	2	1	1
	<i>Ulmus minor</i> Mill.	r	r	•	•	•
<b>3</b>	<i>Corylus avellana</i> L.	•	•	+	•	+
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	r	•	•	•	•
	<i>Humulus lupulus</i> L.	•	r	•	r	r
	<i>Populus nigra</i> L.	+	•	•	1	•
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	1	+	2	+
	<i>Sambucus nigra</i> L.	2	+	2	+	1
	<i>Ulmus minor</i> Mill.	•	r	•	•	•
<b>2</b>	<i>Acer campestre</i> L.	•	+	•	•	+
	<i>Arundo donax</i> L.	r	•	•	+	r
	<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte	1	1	r	+	•
	<i>Carex pendula</i> L.	+	1	+	•	•
	<i>Clematis vitalba</i> L.	•	1	r	1	•
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	•	+	•	•	•
	<i>Corylus avellana</i> L.	+	•	+	+	1
	<i>Hedera helix</i> L.	•	+	1	1	•
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+	r	•	•	+
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	r	•	1	+	1
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	1	1	•	+	•
	<i>Urtica dioica</i> L.	1	•	+	1	+

<b>1</b>	<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte	1	•	•	1	•
	<i>Clematis vitalba</i> L.	r	+	•	•	+
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	•	+	1	+	1
	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	•	•	+	•	1
	<i>Galium mollugo</i> L.	+	r	•	1	•
	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	•	•	+	•	•
	<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	1	•	•	+
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	+	•	1	1	•
	<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	•	•	+	•	1
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	+	1	•	•	1
	<i>Urtica dioica</i> L.	1	•	•	1	+

Tab. 8 – Robinieti (Rilievi fitosociologici)





Fig. 20 – Robinieto sul torrente Ema

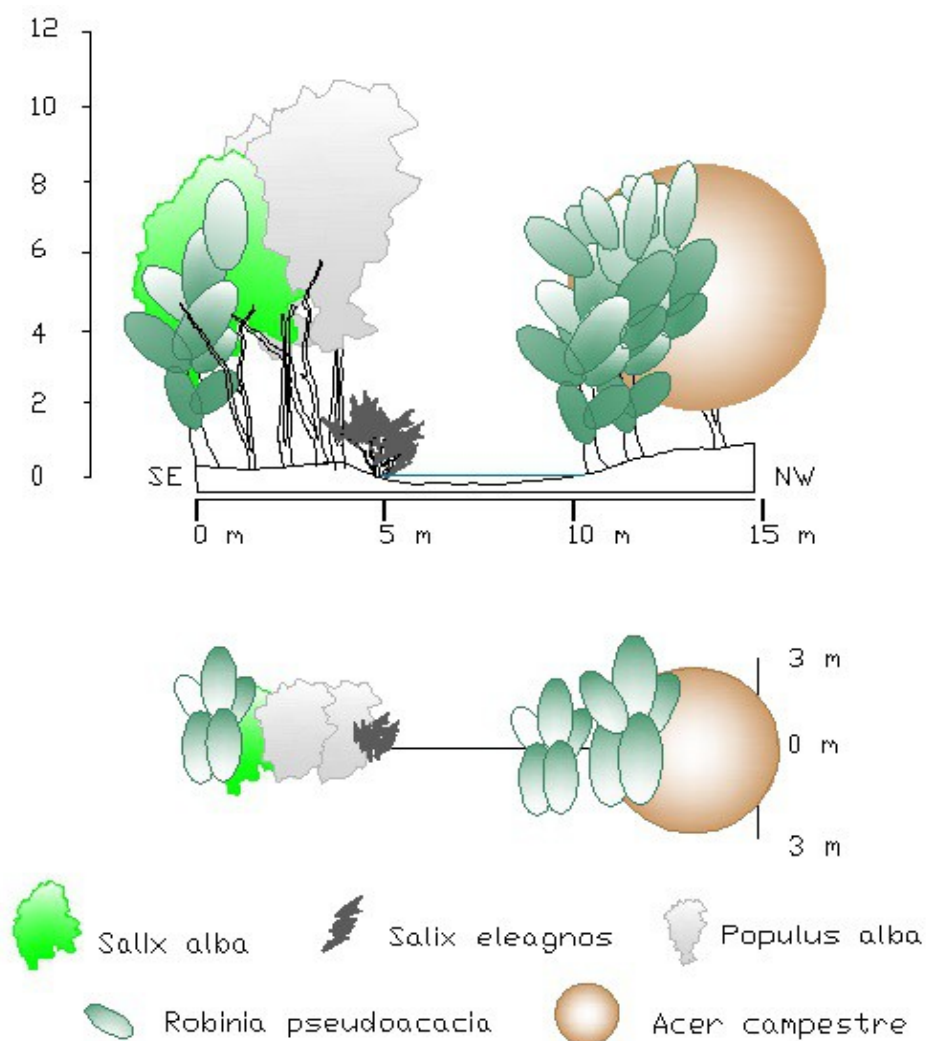


Fig. 21 – *Transect* di Robinieto sul torrente Ema





Fig. 22 – Robinieto sul torrente Ema

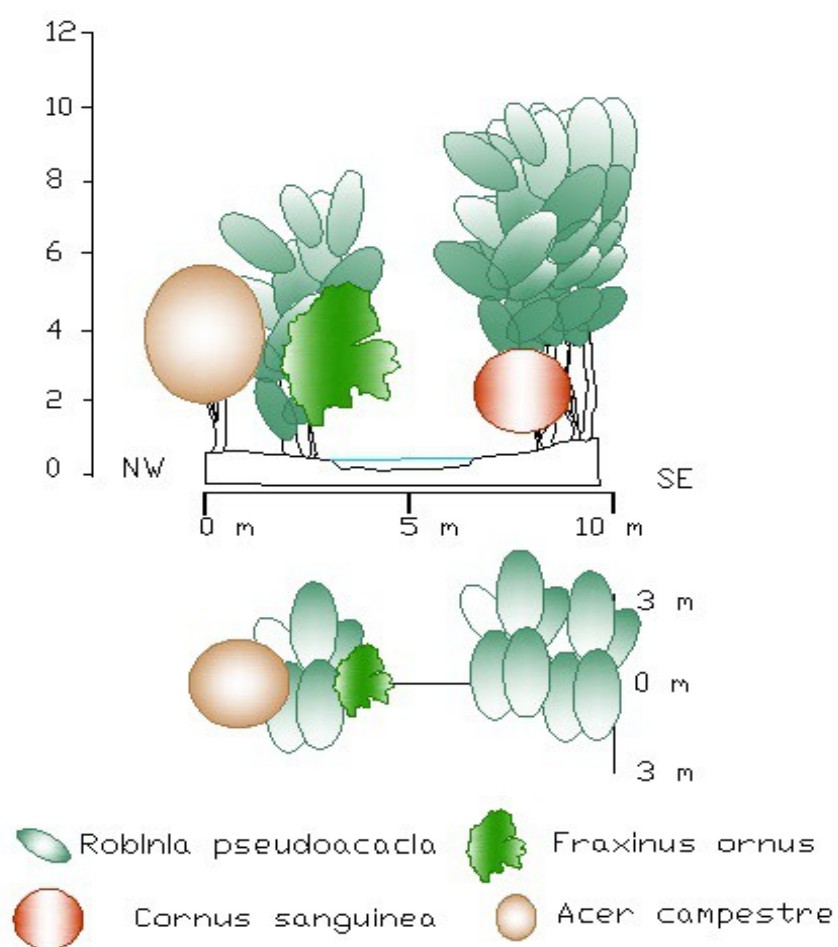


Fig. 23 – *Transect* di Robinieto sul torrente Ema

## **QUERCETI A ROVERELLA** Fitocenosi di *Quercus pubescens* Willd.

- Codice Corine: 41.74 CERRETE NORD-ITALIANE E DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE
- Riferimento sintassonomico: *Quercion pubescenti-petraeae* Braun – Blanquet 1932

I rilevamenti fitosociologici numero 11, 12, 13, 14 e 15 (Tab. 9) hanno evidenziato fitocenosi caratterizzate da esemplari di *Quercus cerris* L. in codominanza con *Acer campestre* L., *Quercus pubescens* Willd. e *Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb.

I transect forestali (Fig. 24, Fig. 25, Fig. 26 e Fig. 27) hanno rilevato uno strato dominante costituito da esemplari arborei di *Quercus pubescens* Willd. e *Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb e da arbusti e specie erbacee tipiche del sottobosco: *Cornus mas* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Hedera helix* L., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera caprifolium* L., *Prunus spinosa* L., *Pyracantha coccinea* Roemer, *Rosa sempervirens* L. e *Rubus ulmifolius* Schott..

In questa tipologia vegetazionale, vi è anche la presenza di individui di *Cupressus sempervirens* L., *Pinus pinaster* Aiton e *Pinus pinea* L., tutti probabili residui di alcuni ripopolamenti a conifere effettuati negli anni '60 del XX secolo, che però oramai sono elementi stabili della biodiversità naturale di quell'area.

I querceti a roverella sono localizzati sul versante di sinistra (esposizione sud-est) rispetto al corso del torrente, ove il substrato pedologico presenta caratteristiche più asciutte e meno argillose.

QUERCETI A ROVERELLA						
	<b>Rilievo n.</b>	11	12	13	14	15
	<b>Superficie (m²)</b>	50	100	50	100	100
	<b>Copertura (%)</b>	100	100	100	100	100
<b>Strato</b>						
<b>5</b>	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	+	•	1	+	+
	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	•	•	r	•	r
	<i>Pinus pinea</i> L.	•	r	•	•	+
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	2	1	•	3	1
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb	+	1	2	+	•
<b>4</b>	<i>Acer campestre</i> Schreb	•	+	r	r	•
	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	+	+	1	•	•
	<i>Quercus cerris</i> L.	2	2	+	1	+
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb	1	2	1	1	+
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	+	•	•	1	•
	<i>Quercus robur</i> L.	•	•	•	+	1
<b>3</b>	<i>Acer campestre</i> Schreb	•	+	r	r	•
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	•	•	•	r	•
	<i>Quercus cerris</i> L.	2	•	+	•	1
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb	•	+	1	2	+
<b>2</b>	<i>Cornus mas</i> L.	•	+	1	•	•
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1	•	2	+	r
	<i>Juniperus communis</i> L.	+	•	+	+	2
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	2	1	1	2	+
	<i>Prunus spinosa</i> L.	1	2	+	•	1
	<i>Pyracantha coccinea</i> Roemer	•	1	1	•	•
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	+	1	2	1	1
	<i>Sorbus domestica</i> L.	•	•	•	+	•
	<i>Spartium junceum</i> L.	1	•	1	•	+
	<i>Viburnum tinus</i> L.	•	+	•	•	r
<b>1</b>	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	•	•	+	+	•

	<i>Bromus sterilis</i> L.	+	+	•	1	•
	<i>Clematis vitalba</i> L.	1	1	+	2	1
	<i>Coronilla emerus</i> L.	+	+	•	•	1
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	+	•	r	+
	<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser	1	•	+	+	•
	<i>Galium rotundifolium</i> L.	1	1	+	+	1
	<i>Hedera helix</i> L.	2	1	2	2	+
	<i>Juniperus communis</i> L.	•	1	2	+	1
	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	•	+	•	+	+
	<i>Lolium perenne</i> L.	1	+	1	1	+
	<i>Melilotus officinalis</i> Thuill.	•	r	•	•	r
	<i>Quercus cerris</i> L.	1	+	•	+	•
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb	+	•	r	+	1
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	1	+	•	1	1

Tab. 9 – Querceti a roverella (Rilievi fitosociologici)





Fig. 24 – Querceto a roverella

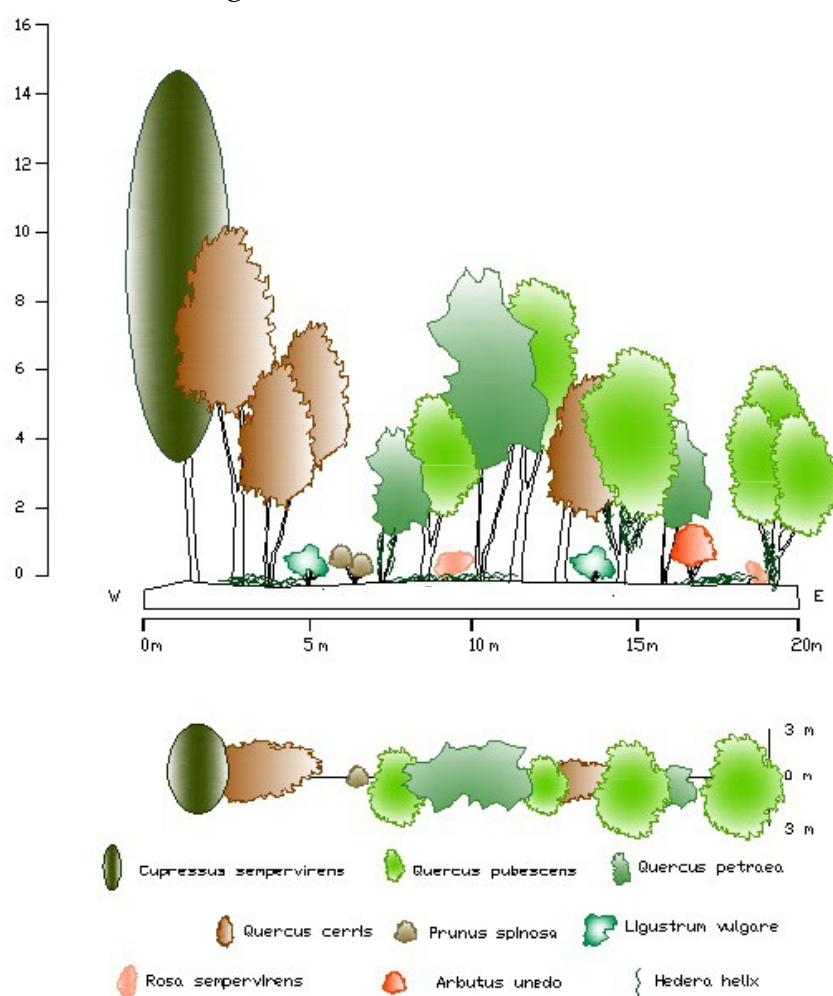


Fig. 25 – *Transect* di Querceto a roverella



Fig. 26 – Querceto a roverella

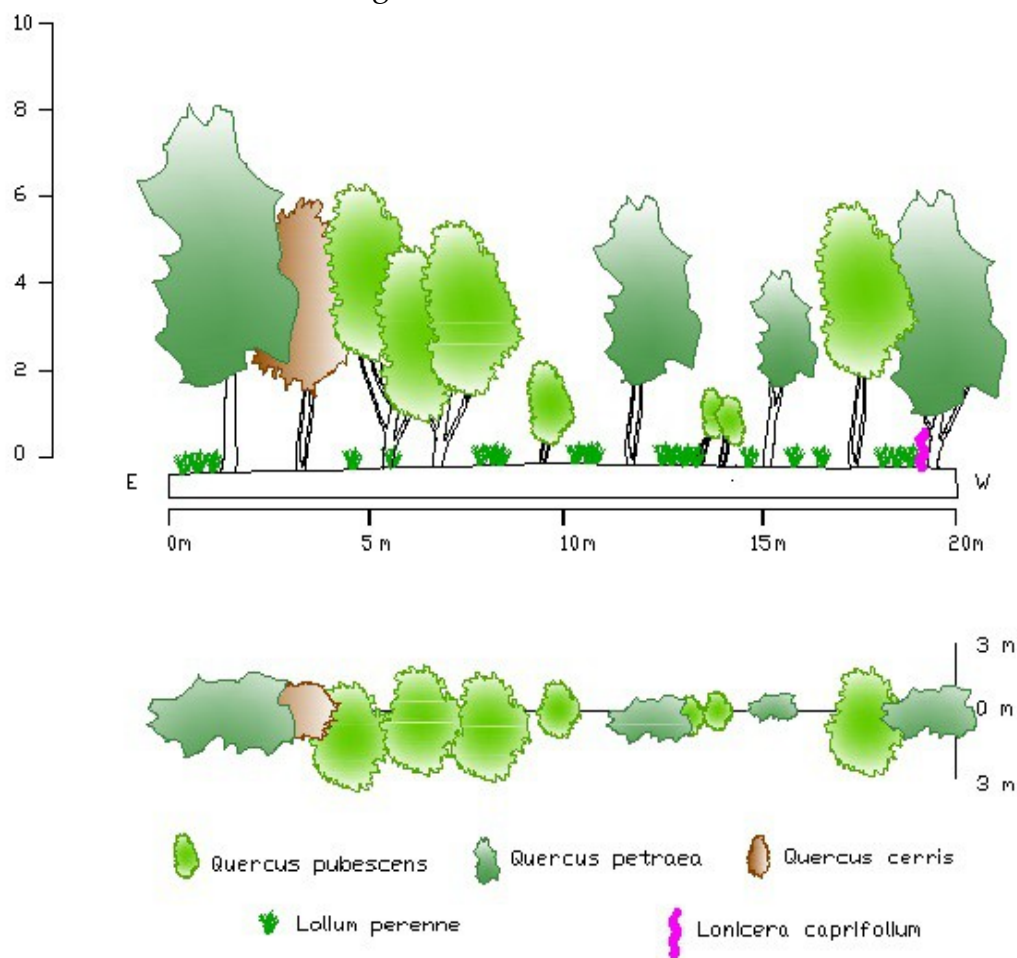


Fig. 27 – *Transect* di Querceto a roverella

**PINETE DI PINUS spp.** Fitocenosi di *Pinus pinaster* Aiton e *Pinus pinea* L. con *Quercus ilex* L. in evoluzione

- Codice Corine: 42.83 PINETE A PINO DOMESTICO (*Pinus pinea* L.) NATURALI E COLTIVATE
- Riferimento sintassonomico: *Quercion ilicis* Br. - Bl. ex Molinier 1934 em. Riv. Martinez 1975

I rilevamenti fitosociologici numero 16, 17, 18, 19 e 20 (Tab. 10) hanno evidenziato fitocenosi caratterizzate da antichi impianti di *Pinus pinea* L. (specie dominante) ma anche da individui di *Cupressus sempervirens* L., *Pinus pinaster* Aiton e alcuni esemplari di *Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb.

Gli aspetti vegetazionali in evoluzione tendono verso i boschi del *Quercion ilicis*. Infatti nello strato arbustivo ed erbaceo vi è la presenza delle specie tipiche della foresta mediterranea di sclerofille.

I transect forestali (Fig. 28, Fig. 29, Fig. 30 e Fig. 31) hanno rilevato uno strato dominante costituito da specie arbustive spiccatamente termofile quali *Arbutus unedo* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Juniperus communis* L., *Ligustrum vulgare* L., *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Prunus spinosa* L., *Pyracantha coccinea* Roemer, *Quercus ilex* L., *Rosa sempervirens* L., *Spartium junceum* L. e *Viburnum tinus* L..

Lo strato erbaceo è formato da *Asparagus acutifolius* L., *Clematis vitalba* L., *Cyclamen repandum* S. et S., *Galium rotundifolium* L., *Hedera helix* L., *Lonicera caprifolium* L., *Rubia peregrina* L. e *Rubus ulmifolius* Schott..



PINETE DI PINUS spp.						
	<b>Rilievo n.</b>	16	17	18	19	20
	<b>Superficie (m²)</b>	50	100	50	100	100
	<b>Copertura (%)</b>	100	100	100	100	100
<b>Strato</b>						
<b>5</b>	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	+	•	•	r	+
	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	1	3	+	1	+
	<i>Pinus pinea</i> L.	1	1	2	2	1
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb	r	•	r	•	•
<b>4</b>	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	2	1	2	+	1
	<i>Pinus pinea</i> L.	1	1	1	2	2
	<i>Quercus ilex</i> L.	+	+	1	1	1
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb	r	•	+	+	+
<b>3</b>	<i>Acer campestre</i> L.	r	•	•	•	r
	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	•	•	r	+	+
	<i>Quercus ilex</i> L.	1	+	•	+	•
	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb	•	r	r	+	•
<b>2</b>	<i>Arbutus unedo</i> L.	•	•	1	+	+
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+	r	•	•	+
	<i>Clematis vitalba</i> L.	1	1	+	•	+
	<i>Cornus sanguinea</i> L.	+	•	•	+	1
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	2	+	r	•
	<i>Juniperus communis</i> L.	2	1	1	•	+
	<i>Hedera helix</i> L.	+	2	2	2	1
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	•	1	1	+	1
	<i>Myrtus communis</i> L.	+	+	1	•	+
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	•	1	2	+	•
	<i>Prunus spinosa</i> L.	r	•	•	•	+
	<i>Pyracantha coccinea</i> Roemer	+	1	+	1	1
	<i>Rosa canina</i> L.	1	2	•	1	+
	<i>Rosa sempervirens</i> L.	•	•	1	1	2
	<i>Rubia pergerina</i> L.	+	1	1	+	+

	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	•	r	r	•	r
	<i>Sorbus domestica</i> L.	•	•	•	r	•
	<i>Spartium junceum</i> L.	r	r	+	+	•
	<i>Viburnum tinus</i> L.	r	•	•	r	•
<b>1</b>	<i>Ajuga reptans</i> L.	r	•	•	+	•
	<i>Blackstonia perfoliata</i> L.	•	•	•	•	+
	<i>Clematis vitalba</i> L.	1	+	+	•	•
	<i>Coronilla emerus</i> L.	+	+	•	•	1
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	r	r	+	•	•
	<i>Cyclamen repandum</i> S. et S.	r	•	r	+	•
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+	+	1	<b>1</b>
	<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser	+	•	r	+	•
	<i>Galium rotundifolium</i> L.	1	+	•	1	+
	<i>Hedera helix</i> L.	2	2	1	+	1
	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	•	•	r	•	r
	<i>Linum tenuifolium</i> L.	•	•	•	+	r
	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	r	+	r	+	•
	<i>Smilax aspera</i> L.	•	+	+	•	r
	<i>Rubia peregrina</i> L.	+	+	1	+	1
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	+	2	1	+	2

Tab. 10 – Pinete di *Pinus* spp. (Rilievi fitosociologici)



Fig. 27 – Pineta mista

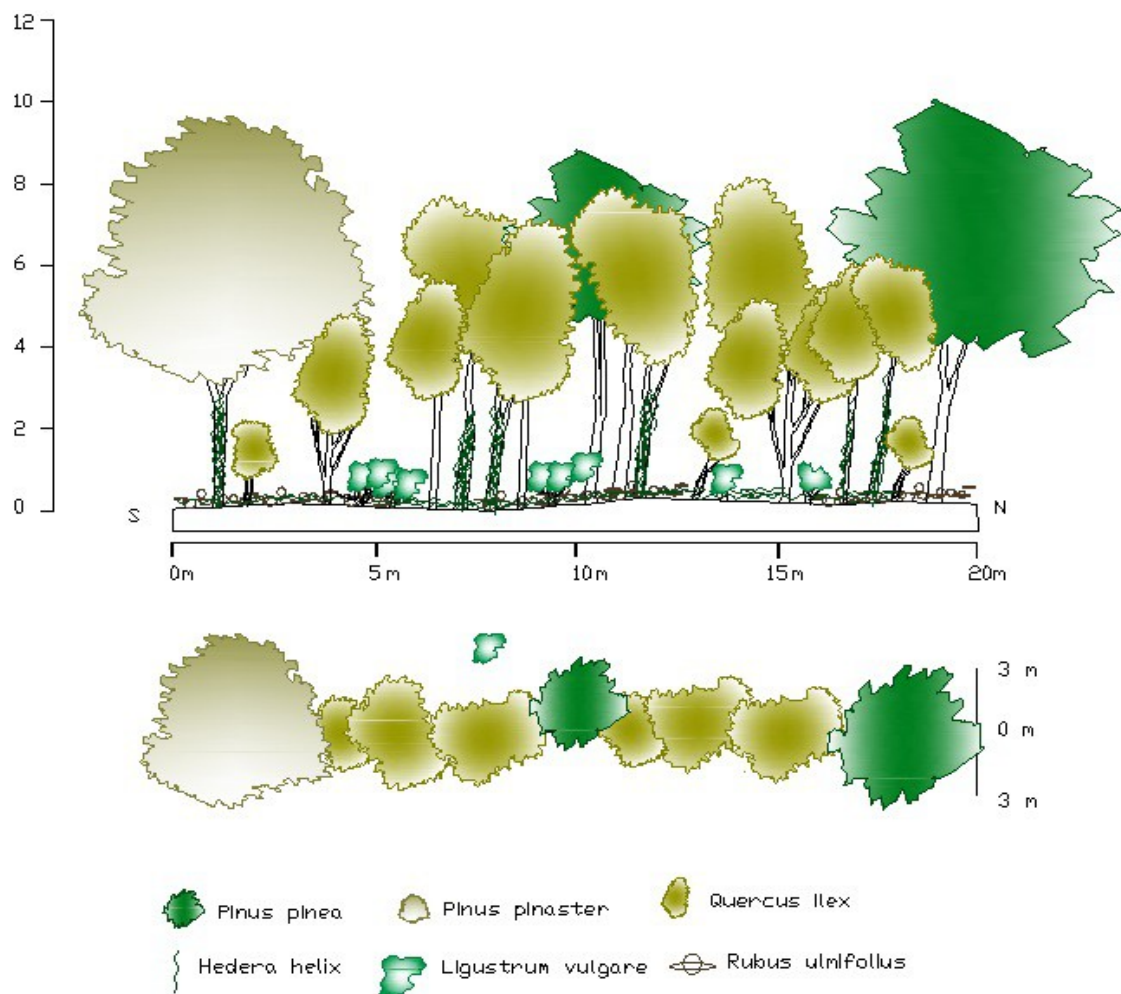


Fig. 28 – Transect di Pineta mista





Fig. 29 – Pineta mista

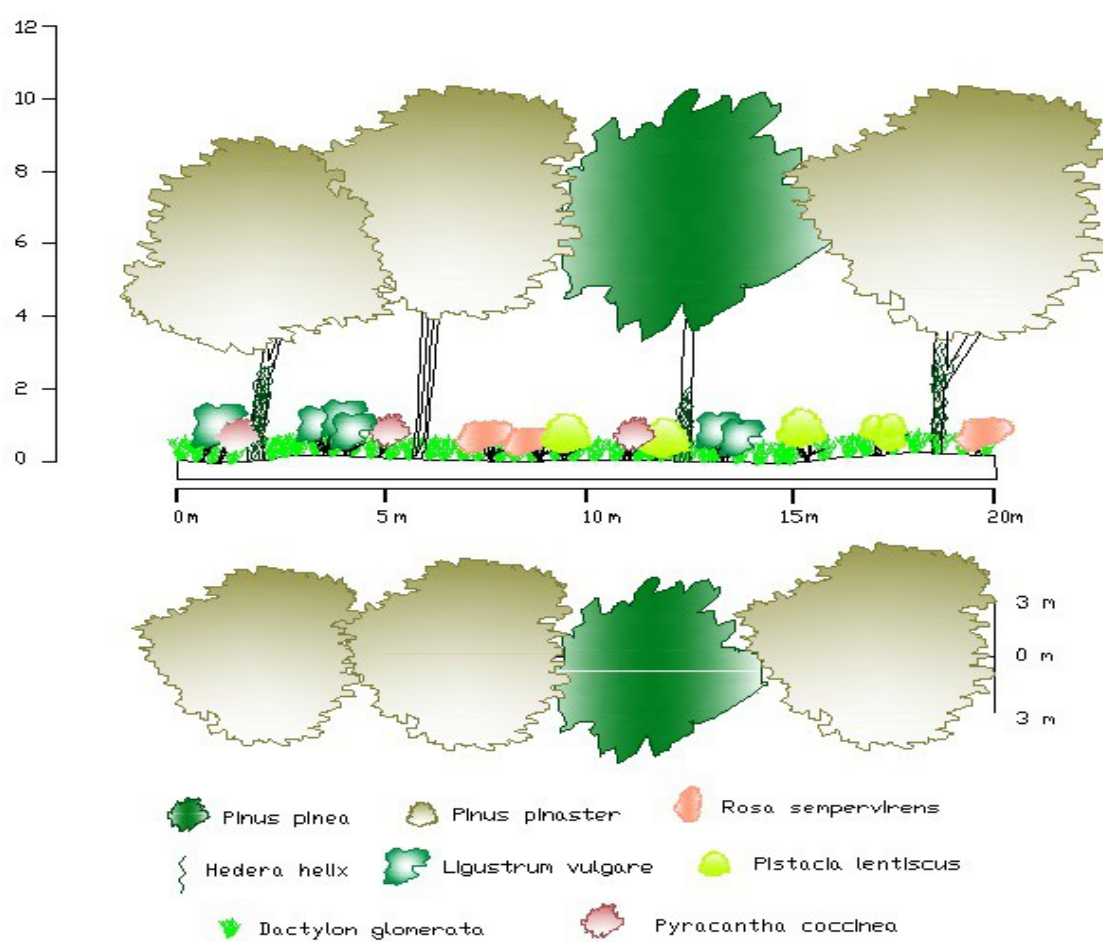


Fig. 30 – *Transect* di Pineta mista

### **Siepi, boschetti ed individui arborei isolati nella matrice agricola**

Questa tipologia vegetazionale è quella che costituisce una trama estremamente frammentata ma semi-naturale, nella componente agricola del paesaggio (Fig. 31).

È rappresentata da siepi miste (indicano spesso il confine legale tra i diversi appezzamenti di proprietari diversi), da piccoli boschetti di pochi elementi e infine, ma non meno rilevanti, da individui arborei isolati spesso di dimensioni notevoli. Questi elementi sono floristicamente riconducibili alle specie vegetali rilevate nelle fitocenosi più prossime a loro.

D'interessante rilievo, sono però da considerare i numerosi individui di *Quercus* spp. dislocati in modo eterogeneo sia nella valle del torrente Ema che sulle pendici delle colline che la delimitano. Questi esemplari sono querce camporili, che permettono di distinguere un paesaggio agro-forestale antico, in cui gli elementi naturali si amalgamano con quelli più strettamente colturali. Nelle aree planiziali e alluvionali della valle dell'Ema, sono stati distinti anche individui arborei isolati facenti parte però di una vegetazione più legato agli ambienti igrofilo e fluviali.

Inoltre le siepi, che sono elementi vegetazionali lineari, hanno un importante ruolo di connessione ecologica (corridoi ecologici) che permettono scambi di biodiversità tra i vari habitat che compongono l'area di studio.



Fig. 31 – Il paesaggio agricolo con alberature e siepi dell'area di studio



## Vegetazione sinantropica delle aree abbandonate

In certe zone dell'area di studio, è stato possibile rinvenire ex aree agricole attualmente abbandonate, definite "Incolti" nelle carte tematiche, che hanno copertura prevalentemente erbacea con però evidenti fattori di degrado.

Questi sono definite dalla presenza di specie invasive e di malerbe, quali *Artemisia verlotorum* Lamotte, *Hedera helix* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Robinia pseudoacacia* L. e *Urtica dioica* L.. Questo è strettamente correlato alla presenza di specie tipiche degli ambienti più naturali precedentemente descritti, come giovani esemplari di *Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb e *Quercus pubescens* Willd., ma anche esemplari arbustivi (*Cornus sanguinea* L., *Crataegus monogyna* L., *Juniperus communis* L., *Lonicera caprifolium* L. e *Rosa sempevirens* L.). Ciò è ascrivibile al fatto che questo tipo di ambiente si muove verso il recupero di una certa naturalità vegetale.



Fig. 32 – Aspetti della serie dinamiche della vegetazione a carico di ex aree agricole

### 4.3 Indagine diacronica del paesaggio vegetale

In Fig. 33 e in Fig. 34 sono esposte le aereo-foto del 1954 e del 2010 dove appaiono evidenti le trasformazioni a carico del paesaggio agro-forestale.



Fig. 33 – Aereo-fotogramma del 1954



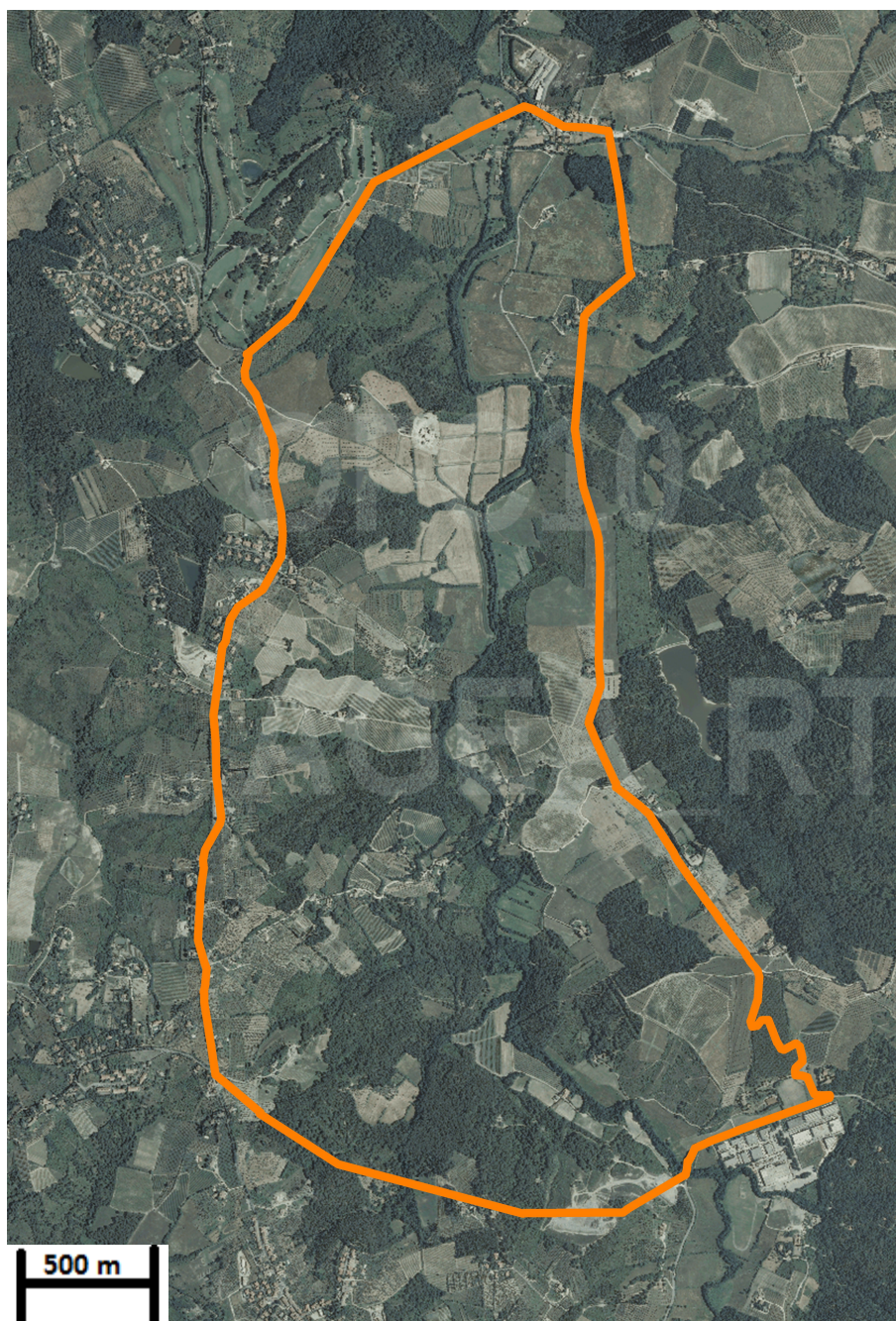


Fig. 34 – Aereo-fotogramma del 2010

Osservando l'aereo-fotogramma del volo GAI del 1954 il territorio presentava una notevole suddivisione del mosaico paesaggistico con grana mediamente fine. I numerosi appezzamenti, ma di piccole dimensioni, sono il risultato diretto della mezzadria. Nell'aereo-fotogramma del 2013, invece, gli appezzamenti sono di dimensioni notevoli e con coltivazioni mono-specifiche.

Occorre ricordare che se per la realizzazione della carta tematica relativa alle foto del 1954 è stata utilizzata unicamente la fotointerpretazione, per quella attuale la fotointerpretazione è stata implementata dalle osservazioni in campo.

Dal confronto delle aereo-foto in ambiente GIS è stato possibile individuare un diverso uso del suolo nei due periodi considerati da cui sono stati estrapolati i cambiamenti a carico del paesaggio vegetale semi-naturale (Allegato A).

La prima carta tematica rappresenta l'uso del suolo individuato attraverso l'analisi degli stereofotogrammi aerei del volo GAI del 1954; la seconda quello evidenziato dalle stereofotogrammi a colori della Regione Toscana del 2010, modificata attraverso verifiche di campo, che hanno permesso la compilazione della carta dell'uso del suolo relativa al 2013.

I profondi mutamenti nell'estensione delle superfici relative ai boschi collinari e ripariali (con un incremento superiore al 100%) sembrano essere da mettere in relazione ad un uso del suolo radicalmente mutata nel corso degli ultimi 60 anni, in cui si evidenzia una sostanziale riduzione della SAU 1954, per quanto concerne eminentemente i seminativi e i pascoli, e la conversione più o meno spontanea di queste superficie in aree boscate.

<b>Uso del Suolo - 1954</b>	<b>Superfici (ha)</b>	<b>%</b>
Boschi ripariali Ema	10,48	1,79
Boschi collinari	78,2	13,33
Boschi radi	25,49	4,35
Seminativi	95,81	16,34
Oliveti	90,05	15,36
Vigneti	4,49	0,77
Siepi	8,45	1,44
Pascoli	119,8	20,43
Seminativi arborati	146,5	24,98
Urbanizzato	7,08	1,21

<b>Uso del Suolo - 2013</b>	<b>Superfici (ha)</b>	<b>%</b>
Boschi ripariali Ema	20,15	3,44
Boschi collinari	200,1	34,13
Seminativi	73,35	12,51
Oliveti	84,7	14,45
Vigneti	43,14	7,36
Siepi	15,46	2,64
Pascoli	4,01	0,68
Seminativi arborati	4,05	0,69
Incolti	111,77	19,06
Arboricoltura da legno	6,5	1,11
Cava	4,9	0,83
Bacini idrici	0,9	0,15
Urbanizzato	17,32	2,95

Tab. 11 e 12 – Superfici relative ad ogni tipo di uso del suolo nel 1954 e nel 2013





Figg. 35 e 36 – Confronto a scala uguale della vegetazione riparia lungo una porzione del torrente Ema

## 5. DISCUSSIONE

### 5.1 Indagine floristica

Dall'analisi dei dati relativi alla flora rilevata in questo studio, è possibile evidenziare che il corteggio floristico individuato esprime elementi caratterizzanti gli ambienti nemorali mesofili dell'Italia centrale, assieme a specie vegetali, quali *Arbutus unedo* L., *Juniperus communis* L., *Myrtus communis* L. e *Quercus ilex* L. peculiari degli habitat più termofili e mediterranei.

I caratteri floristici dei contesti collinari boschivi indicano, sia per quanto riguarda i coniferamenti degli anni '60, sia per i boschi preesistenti, che per quelli di origine spontanea sviluppatasi su incolti, una florula con caratteristiche differenti a seconda dell'esposizione e del substrato. Ciò ci permette di evidenziare una discreta diversità floristica legata quindi ad ambienti naturalmente diversificati secondo gradienti ecologici.

Le componenti boschive sono tuttavia prevalentemente caratterizzate da fattori mediterranei, ma con un'entità diversa. Mentre i coniferamenti hanno elementi floristici coerenti con ambienti più xerofili e termofili (*Cupressus sempervirens* L., *Pinus pinaster* Aiton e *Pinus pinea* L.), le altre fitocenosi boschive collinari, i querceti a roverella, presentano elementi maggiormente mesofili (*Quercus cerris* L., *Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb e *Quercus pubescens* Willd., con *Crataegus monogyna* L., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera caproflum* L., *Lonicera xylosetum* L., *Pyracantha coccinea* L., *Rosa canina* L. e *Rosa sempervirens* L.).

L'habitat ripario evidenzia come l'elemento edafico prevalga sull'espressione del corteggio floristico. Infatti questo è largamente costituito da igrofile arboree ed erbacee quali *Populus nigra* L., *Populus alba* L., *Salix alba* L., *Salix purpurea* L., *Salix caprea* L., *Salix eleagnos* Scop., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Corylus avellana* L., *Sambucus nigra* L., *Ulmus minor* Miller e *Cornus sanguinea* L., sotto cui vegetano *Carex acuta* L., *Carex pendula* Hudson e *Petasites hybridus* (L.) Gaertn. & al..

L'ambiente planiziale umido di fondovalle, inoltre, sembra favorire la diffusione della specie invasiva nord-americana *Robinia pseudoacacia* L., sovente avvantaggiata nella sua dispersione dal taglio ripetuto.

Dall'analisi delle aereo-foto del 1954, è possibile individuare la presenza di esemplari arborei distribuiti in varia misura nelle appezzamenti e nelle aeree utilizzate per il pascolo. Qui la copertura arborea era costituita principalmente da alberature ed alberi isolati distribuiti in maniera eterogenea.

La fotointerpretazione delle orto-foto del 1954 non consente, a causa della bassissima risoluzione delle medesime, l'identificazione certa delle specie vegetali. Tuttavia la letteratura scientifica evidenzia come, soprattutto nella Toscana collinare, fosse in uso, prima delle grandi trasformazioni degli assetti agricoli della metà del secolo scorso, il mantenimento di alberature rade o individui arborei isolati, le "querce camporili" (*Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb e *Quercus pubescens* Willd.) come "ricovero" temporaneo delle ghiande per il bestiame (Bertacchi et al., 2001, Bertacchi e Onnis, 2004).

In altri casi, la componente arborea degli ambienti boschivi appare, dalle foto, formata principalmente da esemplari di *Quercus* spp. sottoposti alla ceduzione che non presentano dimensioni particolarmente importanti.

Le aereo-foto documentano anche un momento storico ove vi era ancora un uso intensivo di legna anche nelle aree non montane che quindi ha causato uno strato arboreo limitato.

Lo strato arbustivo era formato presumibilmente dalle medesime specie rinvenute oggi in campo.

Riguardo alla flora ripariale presente nel 1954, è possibile dedurre che le specie vegetali che la componevano siano state le stesse rinvenute anche nel 2013, come *Populus nigra* L., *Populus alba* L., *Salix alba* L. e *Ulmus minor* Mill. ma sottoposte ad una ceduzione assai più intensa di oggi e dunque con coperture di gran lunga più rade e chiome circoscritte e ridotte.

## 5.2 Indagine vegetazionale e indagine diacronica del paesaggio vegetale

In questo studio l'attenzione si è concentrata sugli importanti cambiamenti della vegetazione verso una nuova naturalità dopo l'abbandono delle campagne negli anni '60 del XX secolo.

La trasformazione più importante che riguarda il paesaggio vegetale, è quella riguardante i pascoli, detti anche pascoli arborati, di cui alcune porzioni presentavano una vegetazione riconducibile agli arbusteti della comunità vegetazionale di transizione *Prunetalia spinosae*.

Dall'analisi dell'aereo-fotogramma del 1954, è possibile stabilire la densità relativa agli ambienti boschivi. Paragonando alcune misure effettuate con l'ausilio del programma GIS MapInfo® Professional 10.5, si può affermare che gli appezzamenti con presenza di formazioni vegetali boschive presentavano una copertura estremamente ridotta.

Le percentuali di superficie con biomassa si aggiravano tra il 4,8% e il 13,2%, con un numero massimo di 66 esemplari arborei per ettaro con chiome di diametro incluso tra 1,5m e 6,8m e costituivano i così detti "boschi radi".

Attualmente il 70% della superficie che nel 1954 era adibita a pascolo e a "boschi radi", risulta essere occupata da elementi boschivi sia di carattere antropico (coniferamenti) che naturale (boschi di *Quercus* spp.).

I coniferamenti determinano paesaggi vegetali con caratteristiche xerofile in cui è stata riscontrata una tendenza allo sviluppo di una florula tipica della serie del bosco di sclerofille sempreverdi (*Quercetea ilicis*).

Invece, l'evoluzione della vegetazione originaria ha portato al recupero della naturalità nemorale dei boschi collinari che ad ora ricadono nella tipologia vegetazionale dei querceti a roverella.

I mutamenti che hanno riguardato l'uso del suolo agricolo, hanno permesso una certa ri-naturazione degli ambienti nemorali indotti (boschi d'impianto di



conifere), ma anche di quegli ambienti che già nel passato presentavano elementi semi-naturali con un incremento del 150%, ovvero dai 78 ettari del 1954, ai 200 del 2013 a boschi collinari.

Questo è la causa diretta dell'esodo e dell'abbandono delle campagne da parte delle comunità rurali avvenuti negli anni 60 e anche dei cambiamenti colturali, una maggior specializzazione e colture mono-specifiche, che vengono impiegati per la gestione moderna dei terreni agricoli.

Dal punto di vista della vegetazione degli ambienti ripari del torrente Ema, tra il 1954 e il 2010 è avvenuto un incremento della copertura molto evidente.

Nella carta del 1954 l'ampiezza media delle fitocenosi riparie è pari 16,76 m (compresa l'asta fluviale), nel 2013 questa risulta essere raddoppiata, con una larghezza pari a 33,48 m in cui sono individuabile differenti fitocenosi che si sviluppano mediamente almeno 10 m su ogni sponda.

Nel 1954 la fascia vegetazionale riparia era esile e discontinua, con zone prive di copertura (Fig. 37), ora invece la vegetazione ripariale costituisce un ricco cordone con interessanti sviluppi della biomassa (Fig. 38).

Rispetto al contenuto vegetale ripariale è possibile dedurre che a carico delle fitocenosi riparie vi è stato un aumento in superficie della biomassa, con individui arborei di dimensioni notevoli, e un aumento della specie alloctona nord-americana *Robinia pseudoacacia* L. che oramai costituisce un elemento botanico caratterizzante i paesaggi vegetali fluviali.

Attualmente la vegetazione riparia del 65% del corso del torrente Ema preso in considerazione, poiché copre totalmente la larghezza dell'asta fluviale, si presenta come "foresta a tunnel o a galleria", cosa impensabile osservando la vegetazione riparia del 1954.

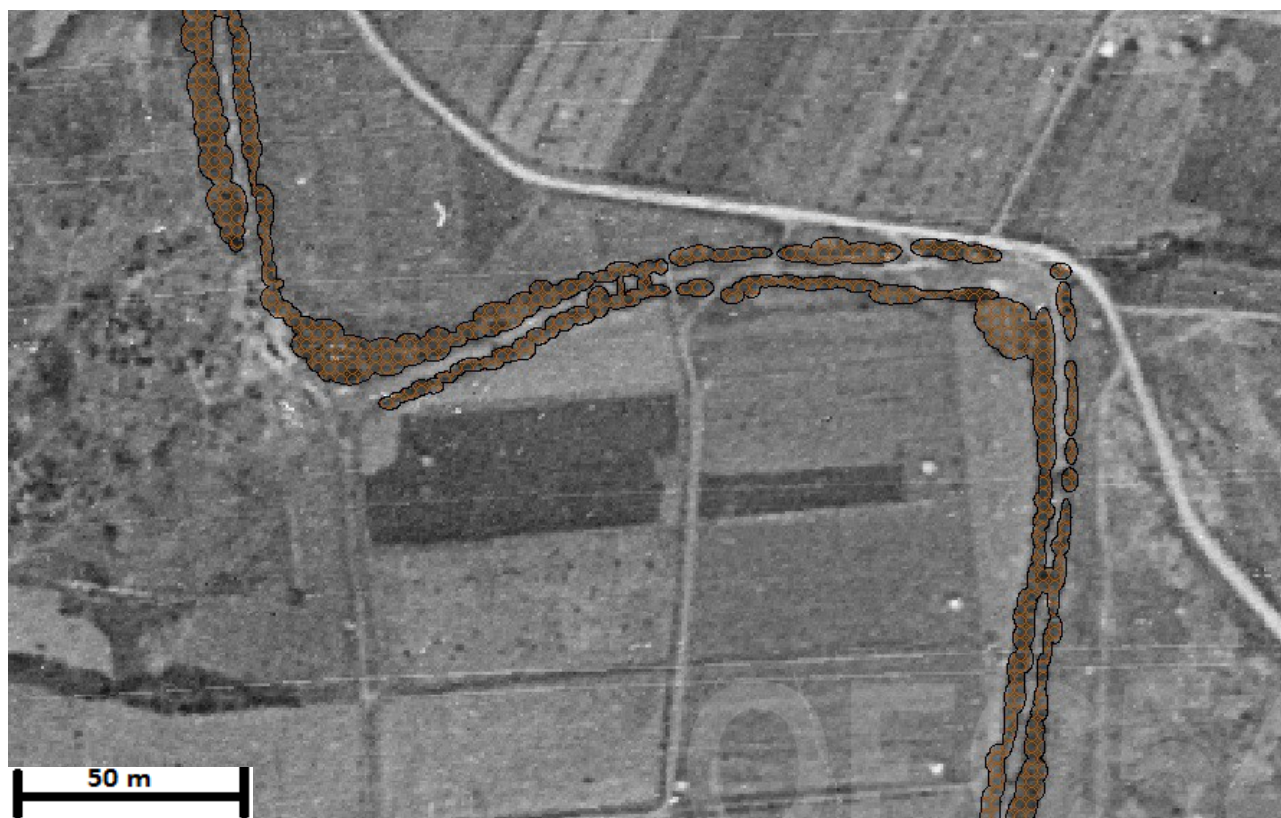
Le tre tipologie vegetazionali riscontrate presso l'ambiente fluviale (Saliceti di ripa, Ontanete e Robinieti) dimostrano la tendenza naturale della vegetazione tipica di questi habitat.

Di interesse comunitario e/o regionale sono le formazioni vegetazionali "a galleria" o "a tunnel" (Codice habitat NATURA, 91E0) costituite da esemplari di *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. in associazione con *Corylus avellana* L. e *Populus nigra* L., che confermano l'evoluzione verso una nuova ri-naturalità della componente nemorale proprio dei corsi d'acqua della zona centro-settentrionale della regione Toscana.

Questi fattori evolutivi sono in linea con la tendenza riscontrata in tutto il paesaggio agro-forestale della Toscana, infatti Mauro Agnoletti, ne "Il paesaggio agro-forestale toscano" (2009), sostiene che *"dal punto di vista forestale l'integrazione dei valori naturali e culturali ha di fatto creato strutture di notevole interesse, anche dal punto di vista ecologico, che suggeriscono di riconsiderare la continua espansione del bosco negli ex-coltivi, soprattutto nelle aree collinari in favore della conservazione della diversità degli ambienti."*

Altro elemento di trasformazione del paesaggio vegetale, che può essere individuato osservando le due coppie di immagini sottostanti (Figg. 39 e 40 e Figg. 41 e 42) è quello che riguarda i terreni coltivati intensamente nel 1954, che ora, causa l'abbandono, si stanno evolvendo verso uno stadio di bosco disetaneo o arbusteto, o soprattutto negli alvei, come siepi.

Infine quindi risulta essere molto interessante dal punto di vista vegetazionale valutare nel tempo i mutamenti botanici dei coniferamenti, al fine di apprendere la serie vegetazionale verso cui questi boschi antropici si stanno evolvendo, ma anche gestire gli ambienti vegetali ripari in modo da permettere alle tipologie vegetazionali "autoctone" (Saliceti di ripa e Ontanete "a galleria") di mantenersi stabili nel tempo.



Figg. 37 e 38 – Evidenti differenze della biomassa delle fitocenosi riparie





Figg. 39 e 40 – Particolare della vegetazione riparia nel 1954 e nel 2013 e di una zona prima a pascolo con bosco rado, ed ora a bosco stratificato di 14 m di altezza e vigneti





Figg. 41 e 42 – Particolare della vegetazione riparia nel 1954 e nel 2013 e di una zona prima a pascolo con bosco rado, ed ora a bosco e incolti



## 6. CONCLUSIONI

La conoscenza delle dinamiche vegetazionali, intese come la serie evolutiva della vegetazione, permette di capire se e quali mutamenti siano avvenuti e potranno avvenire, in un territorio, come quello della Toscana centrale analizzato in questo studio.

A distanza di 60 anni, si sono riscontrati dei mutamenti a carico della componente vegetale degli ambienti nemorali collinari, rappresentati da un recupero della naturalità botanica caratteristica delle colline fiorentine.

Le trasformazioni vegetazionali qui riscontrate, sono in linea con altri studi (Meeuss et al., 1990, Arrigoni e Foggi, 1988) che evidenziano i cambiamenti del paesaggio vegetale verso una nuova naturalità.

Poiché è nota l'importanza delle *patches* di carattere naturale, spesso isolate e non in connessione tra loro all'interno di un paesaggio agrario, è fondamentale esaltare alcuni elementi vegetazionali (siepi, alberature spontanee e vegetazione ripariale) al fine di creare un aumento di continuità biologica tra le varie zone.

Tra questi elementi vegetazionali, i migliori per connettere le vari *patches* naturali, sono senza alcun dubbio le fitocenosi ripariali, che vengono intese come veri e propri corridoi ecologici (Galli G., "Linee guida per la caratterizzazione delle biodiversità nelle fasce fluviali – casi di studio per l'Arno").

In questo lavoro si è ritenuto che le fitocenosi del torrente Ema rappresentino gli elementi ideali di interconnessione tra le varie componenti boschive collinari dislocate in tutta l'area. Le fitocenosi riparie sono appunto fondamentali per permettere uno scambio e un aumento di biodiversità su tutto il territorio preso in esame.

Le comunità vegetali degli ambienti ripariali, essendo formate da popolamenti vegetali in evoluzione con una florula caratteristica, devono essere considerate come elementi di interesse ambientale. Devono essere quindi sottoposte ad un



monitoraggio, per valutare lo sviluppo della biomassa, e per stabilire eventuali interventi di tagli.

L'aumento della componente vegetazionale naturale in questo territorio, e in misura ancor più evidente a carico delle fitocenosi riparie, è avvenuto in seguito ai cambiamenti sociali dell'ultimo dopoguerra che hanno radicalmente modificato l'assetto economico rurale.

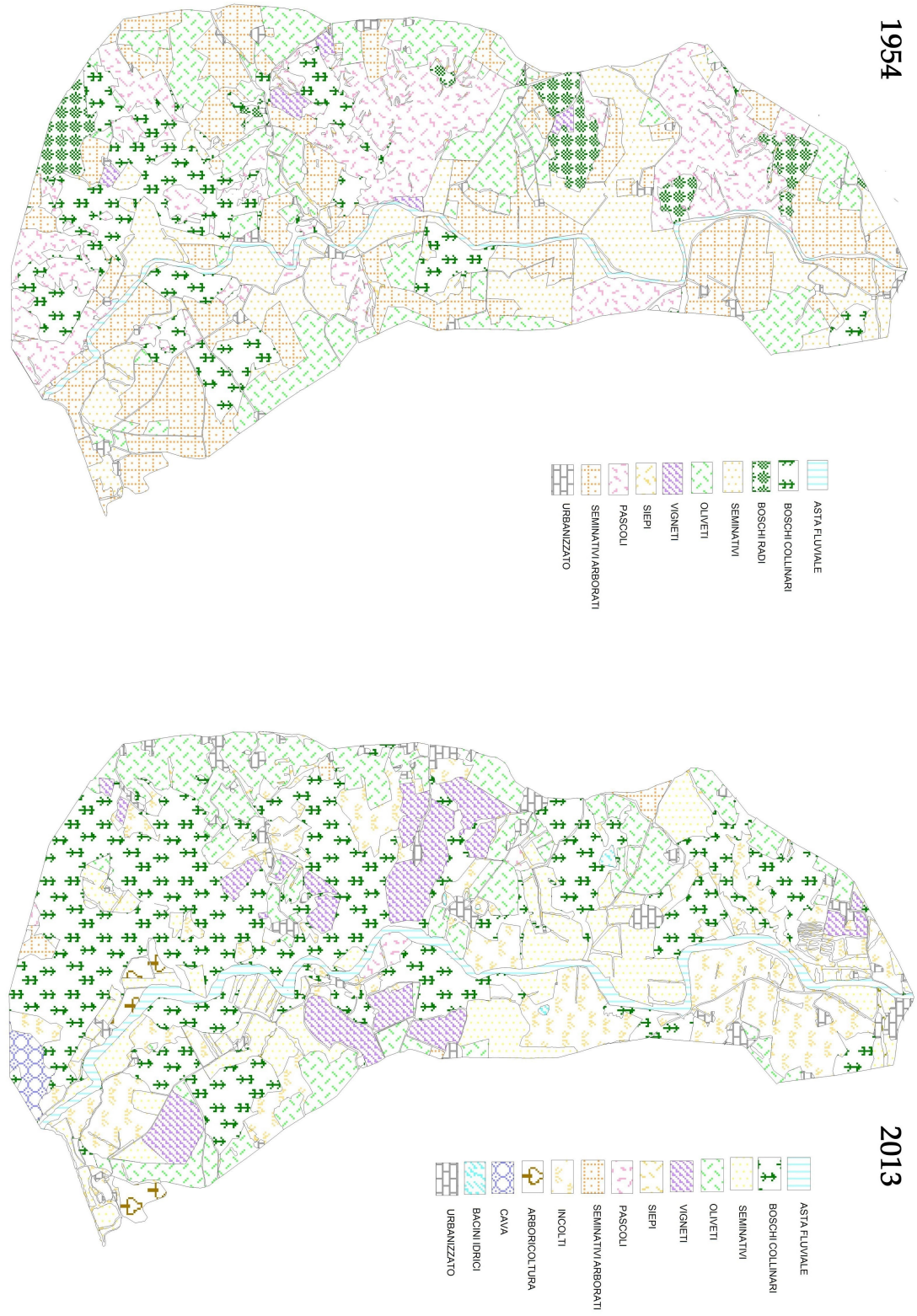
Le conoscenze geobotaniche acquisite durante questo lavoro, indicano la presenza di elementi vegetazionali di rilievo, dal punto di vista paesaggistico e naturalistico nel territorio della Val d'Ema, e debbono essere considerate indispensabili al fine di progettare un piano di gestione ottimale del paesaggio attuale e di quello che si andrà a creare nel futuro.

Inoltre le conoscenze floristiche di quest'area sono state implementate grazie all'estrazione di dati originali come la lista floristica.

In conclusione, lo studio qui riportato mette quindi in evidenza quanto sia importante la conoscenza puntuale del paesaggio vegetale, e della sua evoluzione nel tempo in relazione anche alle attività antropiche, per la pianificazione territoriale e ambientale, consentendo di conoscere e valutare la componente floristica e vegetazionale di un determinato territorio, nella elaborazione dei piani paesaggistici.

7. ALLEGATO

Allegato A: Carte dell'uso del suolo



## 8. BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., "Il paesaggio agro-forestale toscano, strumenti per l'analisi, la gestione e la conservazione", Manuale Arsia, Firenze, 2002
- Agnoletti M., "Il paesaggio agro-forestale toscano – Strumenti per l'analisi, la gestione e la conservazione", 2002, Manuale ARSIA, REGIONE TOSCANA
- Agnoletti M., "Il paesaggio come risorsa – Castagneto negli ultimi due secoli", edizioni ETS, 2009
- Archibugi F., "Principi di pianificazione regionale", Franco Angeli, 1987
- Arrigoni P.V., "Interpretazione del paesaggio vegetale", Inf. Bot. Ital., 1978
- Arrigoni P.V., "Boschi e macchi di Toscana 1. La vegetazione forestale", Regione Toscana, Giunta Regionale, Firenze, 1998
- Arrigoni P.V., Foggi B., "Il paesaggio vegetale delle colline di Lucignano (Prov. di Firenze)", Webbia, 1988
- Bertacchi A., Bocci G., Bacci S., Lombardi T., "Il paesaggio vegetale delle ANPIL del Fiume Magra", Mori Editore, 2009
- Bertacchi A., Sani A., Tomei P.E., "La vegetazione del monte pisano", Felici Editore, Pisa, 2004
- Bertacchi A., Onnis A., "Evoluzione dell'uso del territorio e della copertura vegetale delle Colline Pisane", Bollettino dell'A.I.C., 93-94, Sassari/Nuoro, 1995
- Bertacchi A., Lombardi T., Onnis A., "*Robinia pseudoacacia* L. in the forested agricultural landscape of the Pisan hills", in Plant Invasions Species ecology and ecosystem management., Leiden, Backhuys Publishers, 2001
- Bertacchi A., Faraoni M., "Il paesaggio agro-forestale toscano", da "Genio Rurale – Estimo e Territorio", Edagricole, Novembre 2003
- Biondi E., "The phytosociological approach to landscape study", Annali di Botanica, LII: 135-141, 1994
- Biondi E. et al., "I paesaggi contraddittori nella società post-industriale

dall'iper-antropizzazione alla rinaturazione", 2000

- Braun – Blanquet J., "Plant sociology", Mc Graw Hill Book, New York and London, 1932
- Carbonara L., "I paesaggi naturali: analisi e pianificazione", in "Rassegna di architettura e urbanistica", nn. 47-48, ago-dic., Kappa, Roma 1980, p. 150.
- Cerofolini A., "Tutela del paesaggio: breve analisi della normativa vigente", Silvae n. 2, 2005
- Dror Y., "The planning process: a facet design", International Review of Administrative Sciences, 1963
- Ferroni L., Baldini R.M., Nardi E., "Contributo alla conoscenza floristica del Chianti: la flora vascolare della Val di Cintoia (Toscana Centro – Settentrionale)", Atti Società Toscana Scienze Naturali, Mem., Serie B, 111, 2004
- Forman R.T.T. e Godron M., "Landscape ecology", Wiley, New York, 1986
- Galli G., "Linee guida per la caratterizzazione delle biodiversità nelle fasce fluviali – casi di studio per l'Arno", Nuova Grafica Fiorentina, 2006
- Galli M., Rizzo D., Casella F., "Il paesaggio terrazzato del monte pisano tra permanenze e mutamenti", Edizioni ETS, 2008
- Gellini R., Grossoni P., "Botanica forestale Vol. 1 – Gimnosperme", CEDAM, 1996
- Gellini R., Grossoni P., "Botanica forestale Vol. 2 – Angiosperme", CEDAM, 1996
- Green B.H. e altri, "Landscape conservation. Some steps towards developing a new conservation dimension. Wye College, Ashford, Kent, UK", 1996
- Grisebach A., "The earth's vegetation after its climatic arrangement", 1872
- Hill M.O., "Diversity and evenness: unifying notation and its consequences", Ecology, 54. 1973
- Ingegnoli V., "Basi scientifiche dell'ecologia del paesaggio e sua importanza teorica e applicativa", Genio Naturale, n. 4, 1992

- Mazzoleni S., di Pasquale G., Mulligan M., di Martino P., Rego F., "Recent Dynamics of the Mediterranean Vegetation and Landscape", Wiley, 2004
- Meeus J.H.A., Wijermans M.P., Vroom M.J., "Agricultural landscape in Europe and their transformation", Landscape and Urban Planning, 1990
- O'Neil R. et al., "Indices of landscape pattern", Landscape Ecology, 1 (3), 1988
- Onnis A., "Problematiche relative all'impatto su flora e vegetazione" in "La valutazione di impatto ambientale V.I.A." pag. 506, ETS Editrice, Pisa, 1990
- Paiero P. e al., "the role of riparian vegetation for environmental protection", 1989
- Paiero P., Semenzato P., Urso T., "Biologia vegetale applicata alla tutela del territorio", Edizione Progetto, Padova, 1996
- Pignatti S., "Flora d'Italia", Edagricole, Bologna, 1982
- Polunin O., "Guida agli alberi e arbusti d'Europa", Zanichelli, 1974
- Polunin O., "Guida ai fiori d'Europa", Zanichelli, 1974
- Raunkiaer C., "The life forms of plants and statistical plant geography", Oxford, 1934
- Regione Toscana Giunta Regionale, "I tipi forestali – Boschi e macchie di Toscana", Edizioni Regione Toscana, 1998
- Repetti E., "Dizionario geografico fisico storico della Toscana", Firenze, 1833-1845
- Rivas-Martinez S., "Dynamic-zonal phytosociology as landscape science", 1994
- Rivas-martinez S. e al., "Bioclimatic Map of Europe", 2004
- Sereni E., "Storia del paesaggio agrario italiano", Laterza, Roma-Bari 1961
- Stopani R., "Il paesaggio agrario della Toscana. Tradizione e mutamento", F.M.G. Studio Immagini, Firenze, 1989
- Tüxen R., "Gesellschaftsentwicklung (Syndynamick)", Kluwer Academic Publishers, 1979
- Ubaldi D., "Flora, fitocenosi e ambiente – Elementi di geobotanica e fitosociologia", Bologna Clueb, 2003

- [www.cra-cma.it/dati.htm](http://www.cra-cma.it/dati.htm)
- [www.globalbioclimatics.org/form/online.htm](http://www.globalbioclimatics.org/form/online.htm)
- [www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it)
- [//vnr.unipg.it/habitat/index.jsp](http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp)
- [www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it)
- [sira.arpat.toscana.it](http://sira.arpat.toscana.it) - SIRA – Sistema Informatico Regionale Ambientale della Toscana